

Recherche à la ferme

Participation des paysans au développement de la technologie



***Recherche à la ferme :
participation des paysans au
développement de la technologie agricole***

Les Nouvelles Editions Africaines ont produit cet ouvrage
pour le compte du Centre de recherches pour le développement international.

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement ; il concentre son activité dans cinq secteurs : agriculture, alimentation et nutrition ; information ; santé ; sciences sociales et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Proche-Orient.

© Centre de recherches pour le développement international, 1986
Adresse postale : B.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9
Siège : 60, rue Queen, Ottawa

Matlon, P.
Cantrell, R.
King, D.
Benoit-Cattin, M.

CRDI-189f

Recherche à la ferme : participation des paysans au développement de la technolonie agricole/ Ottawa, Ont., CRDI, 1986. 000 p. : ill.

/Systèmes de culture/, /recherche sur la ferme/, génie agricole/, /agriculteurs/, /communication/, /chercheurs/, /Afrique occidentale/ — /évaluation/, /accès à l'information/, /obstacles à la communication/, /riz/, /rapport de réunion/, bibliographie.

CDU : 63.001.5 (66)
Edition microfiche sur demande

ISBN : 0-88936-430-3

This publication is also available in English.

RESUME

La participation des paysans à l'identification des problèmes agronomiques et à la recherche de leurs solutions est le sujet de cette brochure qui rapporte les actes d'un séminaire tenu à Ouagadougou (Burkina.Faso) du 20 au 25 septembre 1983. Afin de mieux exploiter les résultats des recherches, des agronomes, des économistes, des anthropologues et d'autres personnes intéressées ont discuté du danger de préparer des paquets agronomiques, solides sur le plan technique, mais possédant des vices fondamentaux, les développeurs n'ayant pas pris en compte certains obstacles critiques au niveau des fermes. Ce thème est largement débattu aujourd'hui alors que la production agricole stagne dans les pays moins avancés malgré l'injection de milliers de dollars dans la recherche et les espoirs mis dans la création de variétés, techniques et équipement améliorés. La différence entre les résultats obtenus dans les stations de recherche et ceux recueillis sur les fermes ont conduit des chercheurs à reconnaître que la ferme même constituait le vrai laboratoire. Le thème principal de cet ouvrage qui se dégage des onze communications présentées et des commentaires qui suivent, est donc de déterminer quand, où, comment et pourquoi les fermiers doivent participer à la recherche et aussi, jusqu'à quel point les chercheurs (et les organismes qu'ils représentent) ont su être à l'écoute des paysans et travailler avec eux.

ABSTRACT

Involving farmers in identifying the constraints to rural agriculture and in designing measures to alleviate them is the subject of this publication, which resulted from a meeting, held in Ouagadougou, Burkina Faso, 20-25 September 1983. Agronomists, economists, anthropologists, and others seeking to get the most from research efforts discussed the pitfalls of assembling packages that are sound technically but have some essential flaw because the developers have overlooked some crucial constraint at the farm level. The subject is one that is receiving much attention currently as agriculture in developing countries has failed to net major increases in production despite thousands of dollars invested in research and optimistic claims that improved varieties, techniques, equipment, etc. have been developed. The gaps between results on research stations and those on farms in the Third World have prompted some researchers to view the farmers, conditions as the real laboratories. Why, how, where, and when to get farmers involved in research are the focus of this document, and the degree to which researchers and the agencies they represent have been able to listen and work with their new partners varies, as is clear from the 11 papers and the commentary that follows them.

RESUMEN

La participación de los agricultores en la identificación de las limitaciones a la agricultura rural y en el diseño de medidas para superarlas es el tema de esta publicación que resulto de una reunion celebrada en Ouagadougou, Burkina Faso, del 20 al 25 de septiembre de 1983. Agronomos, economistas, antropólogos y otros interesados en obtener lo mejor de los esfuerzos investigativos, discutieron los problemas de producir paquetes tecnicamente validos que no obstante presentan fallas basicas porque sus disenadores han perdido de vista alguna limitacion crucial a nivel de la finca. El tema recibe actualmente mucha atencion debido a que la agricultura de los paises en desarrollo no ha podido aumentar la produccion pese a los miles de dolares invertidos en la investigacion y a las optimistas voces que proclaman haber desarrollado variedades, técnicas, equipo y otros elementos mejorados. La brecha entre los resultados de las estaciones de investigacion y aquellos de las fincas del Tercer Mundo han hecho que algunos investigadores consideren las condiciones de los agricultores como los verdaderos laboratorios. Por qué, como, donde y cuando involucrar a los agricultores en la investigacion es el tema central de este documento, y el grado en que los investigadores (y los organismos que representan) han podido escuchar y trabajar con sus nuevos socios varia como lo demuestran los 11 trabajos del libro y el comentario final que los sigue.

*Participation des paysans
au développement de la technologie agricole*

RECHERCHE A LA FERME

*Rédacteurs : Peter Matlon, Ronald Cantrell,
David King et Michel Benoit-Cattin*

Table des matières

Avant-propos 7

Introduction R. Tourte 9

Diagnostic et description 16

Récupération ou participation ? Problèmes de communication dans la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole

Helga Vierich 19

Utilisation des instruments ethnoscientifiques dans la compréhension des plans, des objectifs et des processus décisionnels des agriculteurs *Christina H. Gladwin, Robert Zabawa et David Zimet*

31

Dialogue chercheurs-paysans, réflexions et expérience

Michel Benoit - Cattin 49

A la recherche du dialogue entre chercheurs et paysans : un essai au Burkina-Faso *Michel Braud* 57

Participation des paysans à la conception et à l'exécution de la recherche dans la région de Sebungwe, au Zimbabwe

Malcolm J. Blackie 65

Pour une participation accrue des agriculteurs dans la recherche sur les divers systèmes d'exploitation agricole : deux approches par le

Purdue Farming Systems Unit

Mahlon G. Lang et Ronald P. Cantrell 79

Coût des enquêtes et recherche en économie rurale

John McIntire 91

Commentaires Souleymane Diallo, Hans P. Binswanger, T. Eponou, R. Billaz, G. Pochtier, Peter E. Hildebrand, R.P. Singh, Billie R. DeWalt 105

Conception et évaluation 116

Evaluation de la technologie : cinq études de cas en Afrique de l'Ouest	
<i>Peter J. Matlon</i>	119
Diverses expériences dans la culture du riz en Afrique	
<i>K. Prakah-Asante, Anoop S. Sandhu et Dunstan S.C. Spencer</i>	149
Expériences effectuées dans le nord du Nigéria	<i>G. O. I. Abalu</i>
<i>A. O. Ogunbile et N. Fisher</i>	157
Dispositifs expérimentaux et participation paysanne dans la zone	
Mali-Sud <i>Paul Kleene</i>	165
Tecnicista versus campesinista : praxis et théorie de la participation des	
agriculteurs à la recherche agricole <i>Robert E. Rhoades</i>	175
<i>Commentaires</i> W.A. Stoop, Mulugetta Mekuria, David Nygaard, L.K.	
Fussell, Y. Bigot	189
<i>Conclusion</i> Roger Kirkby et Peter Matlon	199
<i>Bibliographie</i>	207
<i>Annexe : participants</i>	215

Avant-propos

Les organismes de recherche agricole s'entendent généralement pour affirmer que les techniques destinées aux petits exploitants doivent être choisies, conçues et évaluées en fonction du contexte dans lequel travaillent les agriculteurs eux-mêmes. L'importance de la participa-



tion des exploitants à ce genre de recherche est aussi largement reconnue, bien que l'on ne s'entende pas sur le degré auquel cette participation doit être encouragée et mise en pratique. Il existe, bien sûr, des cas de collaboration fructueuse entre paysans et chercheurs, mais, comme ces exemples sont souvent peu connus, ils n'ont, comme tels, qu'une valeur limitée pour d'autres équipes de recherche qui visent à accroître et à rendre plus efficace la participation des paysans.

En 1980, l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) a reçu du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) une subvention pour mettre sur pied un vaste programme de recherche socio-économique auprès des agriculteurs et dans les villages de certaines zones agro-climatiques du Burkina-Faso (1) **et du Niger**. Les travaux de recherche en économie et en anthropologie **entrepris** dans le cadre du programme avaient pour objectif principal de collaborer directement avec les exploitants pour établir un diagnostic de leurs problèmes de production et y trouver des solutions. Cette recherche venait compléter les programmes techniques de l'ICRISAT en orientant le développement en fonction de matériaux génétiques et de systèmes de production adaptés aux conditions des exploitants.

Après avoir effectué ses propres recherches sur le terrain, l'équipe de l'ICRISAT a pensé qu'il serait intéressant de réunir, en un vaste forum favorisant les échanges d'opinions et d'expériences, des spécialistes en agriculture et en sciences sociales afin d'évaluer les diverses méthodes de recherche technique à la ferme. C'est dans ce but que l'ICRISAT, de concert avec le Projet de recherche et de développement des céréales fourragères dans les régions semi-arides (SAFGRAD), de l'Organisation de l'unité africaine (OUA) et l'Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières (IRAT), ont organisé un atelier sur la participation des exploitants agricoles au développement et à l'évaluation de la technologie. Cet atelier s'est tenu à Ouagadougou, au Burkina-Faso, du 20 au 25 septembre 1983.

Plus de cinquante chercheurs provenant de vingt pays d'Afrique et d'ailleurs ont participé à l'atelier ; parmi ces chercheurs, qui représentaient diverses disciplines tant dans le domaine technique qu'en sciences sociales, on comptait notamment des spécialistes de tendances diverses, formés selon les traditions française et nord-américaine de recherche sur les systèmes de production agricole.

Le présent volume reflète bien la diversité des perspectives. Il comprend les communications présentées à la réunion, de même que les commentaires écrits soumis par les participants. Les exposés portent sur le rôle des paysans et des chercheurs dans la description et l'établissement d'un diagnostic du milieu de production de même que dans la conception, l'évaluation et la modification de la technologie. M. René Tourte, chef de la Division des systèmes agraires de l'IRAT, donne un aperçu historique de la situation dans son discours inaugural.

Le lecteur remarquera, en parcourant ce volume, qu'en dépit de la diversité des milieux dans lesquels les divers auteurs ont travaillé, il semble y avoir un consensus général sur les principes fondamentaux de la recherche à la ferme de même qu'une convergence des méthodes. Si le degré de participation directe et créatrice des paysans dans tous les programmes est inégal, c'est, selon nous, que les méthodes visant à assurer cette participation à la recherche et à l'évaluation technique sont encore en période de rodage. Les avantages éventuels d'une participation accrue sont considérables, mais les problèmes pratiques qu'elle pose sont également très épineux et demandent beaucoup d'imagination et de sensibilité culturelle. Nous espérons que le présent volume favorisera une meilleure compréhension du problème et ouvrira de nouvelles voies menant à de meilleures approches.

Nous aimerions remercier les présidents de la séance plénière et des séances de discussion d'avoir mis à notre disposition des résumés dont nous avons tiré les informations qui ont servi à rédiger les introductions aux chapitres de ce volume. D'autres renseignements ont été tirés des chapitres d'introduction des communications présentées à l'atelier.

Nous désirons également remercier le *Farming Systems Unit* de l'université Purdue, le SAFGRAD (représenté au comité de rédaction par Ronald Cantrell) et l'IRAT (Michel Benoit-Cattin), pour l'appui financier et logistique qu'ils ont apporté à la réunion et à la publication du présent volume.

Peter MATLON

Programme d'économie, ICRISAT

et

David KING

Division des sciences sociales, CRDI

Que le paysan participe à l'élaboration et à l'évaluation de la technologie à laquelle il souhaite vivement accéder est une nécessité si évidente qu'elle a généralement été oubliée. La plupart des thèmes ou modèles qui lui ont été proposés ou qu'on lui propose encore aujourd'hui ont été conçus sans lui. Et c'est

pour contribuer à corriger cette situation que nous sommes réunis, malheureusement encore une fois sans le paysan.

Introduction

R. Tourte, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, Groupement d'études et recherches pour le développement de l'agronomie tropicale, Montpellier, France

En affirmant que le dialogue chercheur-paysan doit s'établir, nous supposons que les deux interlocuteurs ont quelque chose à se dire et des propositions à échanger pour que la confiance s'établisse. Le paysan peut apporter toute une connaissance et tout un savoir-faire élaborés par une longue lutte contre les dures contraintes de son milieu, et il faut savoir les comprendre et les apprécier à leur juste valeur. Le chercheur peut, lui, recourir à des innovations et à des ressources, capables de débloquer des situations figées ou d'assumer des équilibres encore fragiles. Et c'est là le meilleur argument que le chercheur doit apporter dans son dialogue avec le paysan. Il lui permet d'être pris au sérieux et de garder sa liberté de création afin de sortir des « sentiers battus » des technologies traditionnelles.

L'élaboration d'une technologie qui concerne le paysan ne peut évidemment qu'être l'œuvre d'équipes pluridisciplinaires. Cela suppose un engagement de toutes les disciplines éventuellement concernées à réaliser des travaux en commun, sur des problèmes communs, à des échelles et des échéances communes. En outre, les chercheurs n'ont ni l'exclusivité, ni le monopole de la découverte. Les vulgarisateurs, les développeurs et les paysans du fait de leurs connaissances des sociétés paysannes, sont aussi porteurs de changements et doivent être constamment associés aux efforts de recherche.

Un peu d'histoire

Le concept de la participation paysanne n'est pas nouveau. De nombreux chercheurs et développeurs ont tenté de donner à leurs objectifs de travail et activités des orientations destinées à mieux répondre aux besoins des agriculteurs. Cependant, leurs efforts ont souvent été réalisés de façon dispersée, quand ce n'est pas en concurrence.

Dans le pays de l'Afrique de l'Ouest, les tentatives d'établissement d'un dialogue entre les partenaires du développement agricole, sont devenues vraiment significatives aux environs des années 60, sous l'impulsion d'agronomes, de zootechniciens, d'agro-économistes soucieux d'appliquer les bienfaits de la technologie élaborée en stations aux réalités du milieu environnant.

Peut-être n'est-il pas inutile de rappeler, brièvement, et sans trop de nostalgie, les principales étapes de cette longue marche de la station expérimentale au champ du paysan. Je vois personnellement cinq étapes.

- Décentralisation des structures et des interventions de la recherche. Des centres nationaux ont créé des stations régionales, ensuite, des points d'appui micro-régionaux suivis d'antennes locales. Plusieurs pays en développement sont ainsi parsemés de structures de recherches légères et décentralisées. L'objectif était de commencer à établir avec les groupes sociaux des relations directes personnelles : collaborateurs-paysans, parcelles d'essais, champs de démonstration, paysans de références, etc.
- Meilleures connaissances du milieu réel. Ayant rencontré l'exploitant agricole le paysan, le chercheur a voulu en connaître plus sur l'utilisateur potentiel de ses travaux, et sur son milieu physique et économique. La première démarche a débouché sur la prospection et le choix des technologies les plus favorables à un environnement donné.
- Enrichissement du message technique. Les chercheurs ont alors enrichi leurs propositions : (a) en produisant non plus seulement des « thèmes », mais des ensembles techniques cohérents de thèmes liés ; (b) en testant ces paquets en vraie grandeur, afin de dégager les facteurs limitatifs, tels que temps de travaux, variabilité des pratiques culturales, problèmes de transports, traitements de récolte, etc.. ; (c) en assurant le suivi des expériences afin de détecter et de corriger les problèmes qui peuvent surgir au niveau de la dégradation des sols, de l'explosion de l'enherbement, de l'apparition de nouvelles pestes, etc. ; (d) en infléchissant leurs dispositifs expérimentaux en fonction des contraintes techniques locales. C'est autour de 1965 que plusieurs chercheurs entreprirent une démarche inverse, ascendante, générant délibérément la problématique de la recherche par le milieu réel.
- Action sur les systèmes de production en milieu réel. Les chercheurs ont progressivement acquis la conviction que si leurs produits (variétés, fumures, techniques) n'étaient pas adoptés, ils ne pouvaient pas pour autant douter de leur valeur ni de leur cohérence, car il était facile de constater que certains thèmes « valables » se diffusaient très rapidement ; il leur fallait donc aller sur le terrain, pour confronter leur message technique avec l'expérience du producteur, sa manière de gérer ses ressources et moyens, et ses possibilités d'intégrer les propositions techniques dans son propre système de production. Cette approche sur le terrain qui exigeait la formation d'équipes pluridisciplinaires visait trois niveaux : la parcelle ou le troupeau, l'exploitation agricole et le paysage ou la communauté rurale. Assez rapidement, l'exploitation est apparue comme le niveau privilégié de la compréhension et de l'action, l'exploitant exerçant une gestion en fonction des ressources natu-

relles et des contraintes de l'environnement. L'apport essentiel de ce type de recherche a été la prise de conscience, par le chercheur, que le « thème », aussi bon soit-il, ne valait rien s'il n'était pas compatible avec les systèmes existants.

- Approche des systèmes agraires sur des bases territoriales ou sociales élargies. C'est peu avant 1970 que s'est imposée une telle approche. La nécessité de prendre en compte l'aspiration au progrès et au mieux-être de tous les types et catégories de paysans, les données de l'environnement économique, voire politique l'ensemble des valeurs sociales et culturelles, et les contraintes institutionnelles, financières, logistiques et matérielles des appareils de développement, etc., ont amené la recherche à engager des interventions et surtout des actions à l'échelle inhabituelle de communautés et d'espaces ruraux (groupes de production, villages, groupes de villages, etc.). Lors de ces expériences, des ensembles techniques sont négociés avec les principaux types d'exploitants. Les paysans sont ainsi les véritables décideurs des choix techniques les plus opportuns, et les chercheurs et développeurs sont associés dans l'action sur un même terrain, à la même échelle et au même « pas de temps ».

C'est ainsi que sont nés de véritables projets pilotes, des projets de développement expérimental et des projets de recherche-développement (R-D). Ces projets ont intéressé des organisations d'aide telles que la Banque mondiale, l'Agence pour le développement international (UNAID), le Fonds européen de développement (FED), la Caisse centrale de coopération économique (CCCE), qui voient dans cette nouvelle forme de recherche une voie nouvelle pour un développement beaucoup plus auto-centré et technologiquement, voire économiquement, plus indépendant. Avec ces nouveaux projets, bien des espoirs sont nés ; il s'agit de ne pas décevoir.

Les Difficultés

Si, de plus en plus, le respect du paysan s'inscrit comme postulat dans les finalités de la recherche et du développement, la réalité est toute autre, pour différentes raisons.

- La ténacité des préjugés et idées reçues. Il y a par exemple, la dichotomie classique tradition-modernité, qui fait que tout ce qui est « traditionnel » est congénitalement inférieur et, à l'inverse, ce qui est moderne est supérieur. Une autre forme de cette dichotomie est la confusion établie entre analphabétisme et ignorance. Ainsi, par exemple, le paysan est naturellement « conservateur », rebelle à l'innovation. Une troisième idée tenace est que la réussite d'un projet passe par l'application d'une série de thèmes simples qui sont présentés au paysan séparément et progressivement. Une quatrième idée erronée est que le relais par des paysans « de pointe » va déclencher une diffusion spontanée. En fait, engager le dialogue avec ces seuls paysans « de pointe » revient à les singulariser et à les couper de leur groupe social, dont l'une des préoccupations est pourtant souvent la prévention contre les inégalités. En même temps est mis en cause le concept d'encadrement de ces paysans pilotes.

- La méconnaissance souvent tragique des situations agricoles d'intervention. Cette méconnaissance n'est pas due au manque d'études (on est au contraire très souvent surpris par leur nombre, leur densité, leur richesse), mais au fait qu'elles sont difficiles à mettre en œuvre et qu'elles sont souvent faites pour des raisons d'analyse, de connaissance, et non de changement. Or, bien des paysans sont fatigués de ce qu'on fasse sans cesse l'analyse de leurs besoins et contraintes sans qu'on les aide à répondre à leurs interrogations.
- Les difficultés institutionnelles : Même s'il n'y a plus d'obstacles majeurs à une approche concernée, à un dialogue triangulaire recherche-développement-production (R.D.P.), la force du passé et des habitudes, la lourdeur des structures et les conflits de pouvoir et de compétence font que les expériences sont encore très rares. Il ne suffit pas de proposer ; il faut convaincre. Le chercheur a la tâche difficile de préparer scientifiquement les conditions de la généralisation des nouveaux systèmes ; le développeur, lui, a le rôle ingrat de concilier le souhaitable et le possible ; le producteur, enfin, a le douloureux et exclusif privilège d'assumer les risques de ces innovations, à court et long termes.
- Les enjeux politiques de cette démarche : La révision, voire la remise en cause, de la R.D.P. ne peut pas laisser indifférent le pouvoir politique. Elle peut poser nombre de problèmes : techniques (choix des producteurs, niveau technique à atteindre), économiques (équilibres intra et interrégionaux, coûts des intrants, surplus, structures de prix), sociaux (gestion des espaces ruraux, problèmes fonciers), institutionnels (coopération, organisations paysannes, crédit, commercialisation), logistiques et politiques.

Mise en œuvre de la démarche R.D.P.

Si l'on souhaite que les producteurs soient vraiment associés au choix de leur voie de développement, il est indispensable qu'ils participent à la création et à la diffusion. Premièrement, les producteurs doivent être associés à l'analyse diagnostique de ce qui existe ; deuxièmement, à l'élaboration du référentiel technique adapté ; troisièmement, à l'appropriation des innovations techniques et à l'évaluation de leurs effets. Or chacune de ces phases réclame des méthodologies, souvent nouvelles, dont certaines sont déjà disponibles, mais dont les autres sont en voie d'élaboration ou manquent encore.

A mon avis, ces méthodologies nécessaires concernent trois domaines :

- L'évaluation selon différents critères et à différentes étapes : Les critères rendent compte des relations entre milieux écologique et technique, entre techniques et systèmes de production, et entre techniques et sociétés. Les étapes concernent la description, l'explication et l'évaluation. Dans cette évaluation, il devient de plus en plus évident qu'il faut valider et tenir compte du remarquable capital de savoir des paysans. Par exemple, comment associer les paysans à la connaissance des aptitudes culturelles des sols et adapter nos inventaires et notre cartographie à leurs comportements, connus ou prévisibles, face aux innovations dans les différentes

unités du milieu ? Comment les associer aux choix et aux décisions à prendre face à l'innovation ? Comment partager ou favoriser cette « auto-analyse », par les paysans, de leurs problèmes, de la gestion de leurs moyens, des freins et blocages à l'appropriation des nouvelles techniques ? Quel rôle peut avoir le chercheur dans cette analyse ? Comment, pour l'agronome, connaître les processus d'élaboration de la production et ce, à différents niveaux (parcelle, exploitation, paysage) ? Comment faire participer les paysans à l'évaluation des possibilités d'évolution ou de reproduction des techniques et systèmes possibles et des risques qu'ils comportent pour eux ? Cette évaluation doit être faite par des chercheurs expérimentés, interlocuteurs directs des paysans, quoique, dans le schéma linéaire classique R.D.P., ces interlocuteurs sont des « encadrateurs » du développement dont la technicité risque d'être rapidement contestée par les paysans eux-mêmes.

- La phase expérimentale. Les méthodologies d'expérimentation en « milieu maîtrisé » sont généralement disponibles mais des adaptations sont souvent nécessaires pour concilier leurs contraintes (statistiques, par exemple) avec la nécessité d'y introduire des contraintes de dimensions et de temps souvent inhabituelles. En milieu réel, les méthodologies sont souvent moins établies. Plusieurs auteurs font une distinction entre les essais multilocaux réalisés par le chercheur lui-même, et les tests de techniques nouvelles, presque entièrement conduits par les paysans, avec le conseil des chercheurs. La méthodologie statistique et biométrique de ces tests reste, quant à elle, à établir. Certains chercheurs voient en effet dans ces essais ou tests-paysans un prolongement du processus expérimental entamé en station. D'autres y voient plus largement, et ceci est fondamental, les supports véritables du dialogue avec le paysan. Les tests, réalisés en un nombre aussi élevé que possible de sites, permettent en effet de révéler les véritables processus d'élaboration de la production au niveau des parcelles, des exploitations, des terroirs et des paysages.
- Le processus d'appropriation de nouvelles technologies, leur diffusion et leur développement : De cette évaluation de l'expérimentation, associant ainsi étroitement des chercheurs, des producteurs et des développeurs, tant en milieu réel qu'en milieu maîtrisé, sont attendus des scénarios nouveaux, adaptés aux différents types de paysages et d'exploitations. Des efforts ont été tentés pour élaborer les voies du changement et les « scénarios de l'avenir » en intégrant les principaux composants sociaux, institutionnels et logistiques de l'environnement.

Mais comment passer de l'échelle de ces petits espaces à celle du développement régional ? L'adoption, la communication et la diffusion au sein du monde rural posent cinq questions essentielles : a) celle du choix des espaces, (c'est-à-dire comment établir le zonage qui en permettra la sélection et comment y introduire des composantes humaines, sociales et culturelles) ; b) celle du choix des partenaires-producteurs « représentatifs », avec lesquels vont se négocier ces scénarios de l'avenir : comment établir des typologies structurelles et fonctionnelles ; quels interlocuteurs choisir :

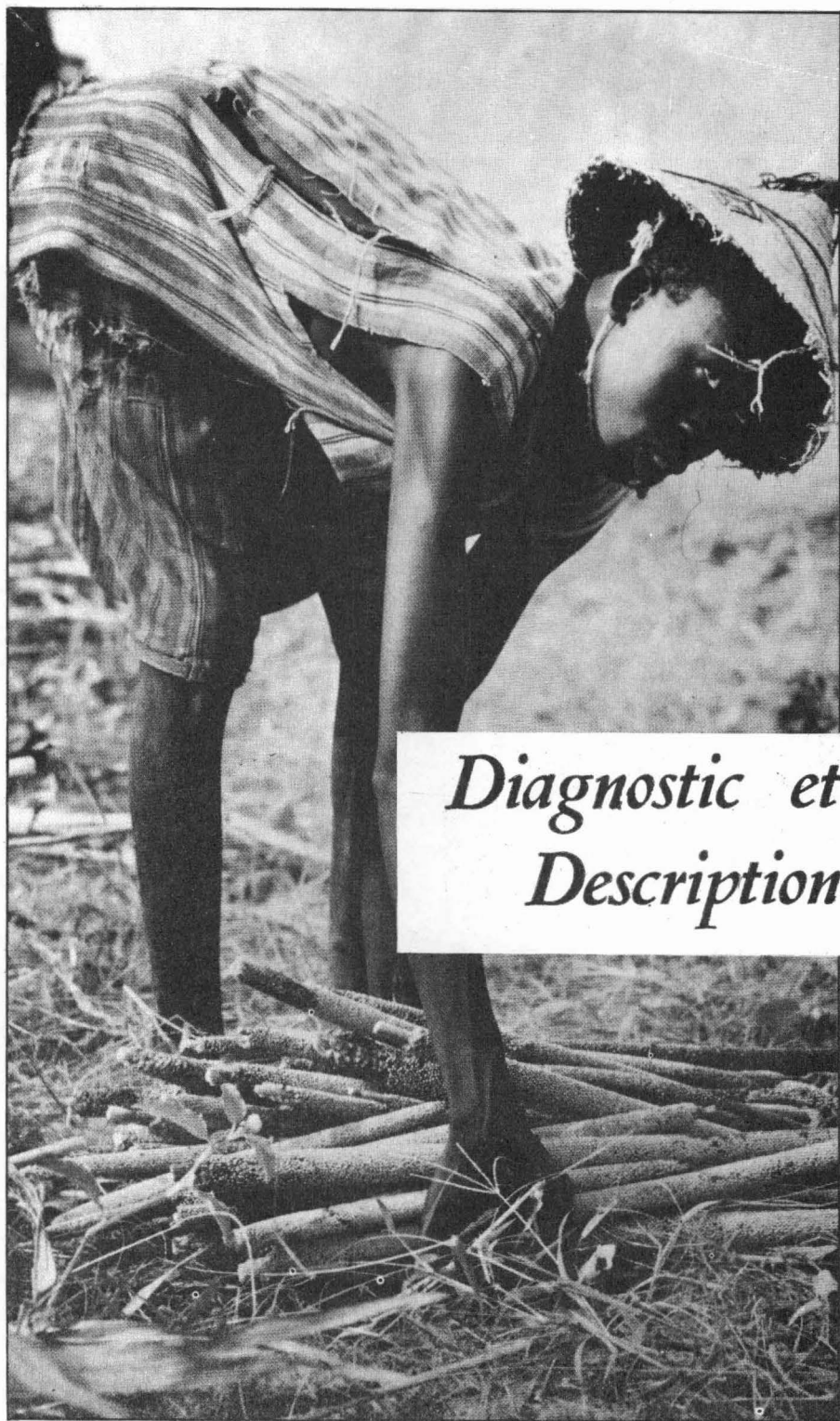
paysans isolés, groupements de paysans ; c) celle de la communication et la diffusion des schémas d'évolution possible au sein de l'espace ou de la communauté rurale, c'est-à-dire la formation des paysans, l'organisation professionnelle et les méthodes de vulgarisation ; d) celle de l'adaptation d'un petit espace rural à une dimension micro-régionale, puis régionale ; e) celle de l'organisation et des responsabilités institutionnelles pour entretenir une telle démarche.

Conclusion

Il sera utile au cours de cet atelier de réfléchir aux moyens et aux conditions nécessaires à la réussite d'une telle démarche associative si nous ne voulons pas qu'elle reste réservée à seulement un petit nombre.

Quelques questions me paraissent donc essentielles à garder à l'esprit : a) quels chercheurs et quelles équipes de chercheurs et de développeurs sont nécessaires ? b) comment préparer les paysans à prendre en charge la reproduction des modèles élaborés avec eux ? c) quels supports donner à de telles approches : dimensions, localisations, tutelles institutionnelles ? d) quels moyens faut-il développer pour communiquer nos expériences ? e) quel peut être le rôle, dans cette communication, des réseaux que nous constituons ? f) quelles seront les méthodes, organisations et procédures à imaginer pour passer des expériences obligatoirement réduites aux projets de développement, et donc prendre en compte la macro-économie, la politique régionale, la politique nationale ?

Bien que relativement nouvelle, la recherche associative a fait l'objet de nombreuses publications mais souvent sectorielles et localisées. Je souhaite que le compte-rendu de notre atelier, travail documentaire synthétique (en anglais et en français) soit lu par les développeurs, les planificateurs, les chercheurs et les vulgarisateurs. Je souhaite et j'espère qu'à l'un de nos prochains ateliers les producteurs soient enfin associés.



*Diagnostic et
Description*

De plus en plus, les chercheurs jugent essentiel que les collectivités rurales participent au diagnostic des problèmes auxquels elles font face et à la description de leur situation, de façon à orienter la recherche en fonction d'objectifs utiles. Ce n'est, en effet, qu'en travaillant en collaboration avec les paysans que les chercheurs peuvent déterminer les points forts et les points faibles de la production, en évaluer les possibilités et les limites, connaître l'état des connaissances pratiques et détecter les idées fausses qui ont cours dans la collectivité.

Les chercheurs ont été lents à découvrir leur méconnaissance des milieux ruraux sur lesquels porte leur recherche. Il leur aura fallu bien des années avant d'admettre que leurs échecs découlaient de leur ignorance du milieu.

Le diagnostic du milieu de production doit tenir compte de nombreux facteurs : composantes physiques, écologiques, sociologiques et techniques ; organisation économique, sociale et culturelle de la collectivité ; facteurs de développement ; types de paysage ; environnement institutionnel, avec les contraintes, tensions et contradictions qui lui sont propres. Ce processus doit aussi comporter une analyse historique qui, souvent, permet d'expliquer les modes actuels d'organisation.

La plupart des chercheurs savent aujourd'hui qu'une enquête rapide ne suffit habituellement pas pour obtenir l'information essentielle à la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole. Le temps alloué à l'établissement d'un diagnostic doit être suffisant pour assurer un suivi (compilation systématique des données, connaissance de la région étudiée) sans toutefois se prolonger au point d'ennuyer les paysans ou de rendre les conclusions désuètes.

Bien que le diagnostic soit une des conditions préalables à la recherche, il ne s'agit pas d'un processus statique. Le diagnostic est continu et doit se poursuivre jusqu'à l'adoption par les paysans de nouvelles techniques. Il s'inscrit dans le cadre d'une interaction itérative et créatrice entre les paysans et les chercheurs, les collectivités et les technologies, et doit davantage porter sur le fonctionnement des structures que sur les structures elles-mêmes. Il peut, par exemple, servir de base à l'évaluation des risques que représente pour l'exploitant l'adoption d'innovations techniques.

Les méthodes de diagnostic sont variées et toutes sont fiables selon leur champ d'application ; leur choix dépend autant de l'objectif de la recherche que des ressources qui peuvent y être allouées. Si les méthodes extensives ou intensives — enquêtes uniques sur de vastes populations ou série d'entrevues régulières et fréquentes avec suivi auprès de groupes plus restreints — répondent toutes deux à des objectifs différents, les chercheurs doivent quand même reconnaître leur complémentarité.

Les coûts d'application de ces deux types de méthodes ne sont pas très différents et peuvent être considérablement réduits si l'on fait appel à des observateurs sur place ou aux paysans eux-mêmes pour les tâches qui ne nécessitent pas de compétence professionnelle particulière, ce qui réduit le nombre de professionnels payés à des salaires internationaux. Le personnel,

tout comme la méthode, doit être choisi en fonction des objectifs de la recherche.

Paysans et chercheurs, spécialistes en biotechnique et spécialistes en sciences sociales doivent travailler en équipe, ce qui, dans ce dernier cas, ne va pas nécessairement de soi. Les textes réunis dans le présent chapitre portent sur la façon de faire participer les paysans à la phase de diagnostic et de description d'une recherche et sur les problèmes que cela soulève.

Helga Vierich analyse, à l'aide d'exemples, quatre sources de confusion dans le dialogue entre paysans et chercheurs, confusion qui peut conduire à des informations erronées et souvent biaisées, et suggère ensuite des moyens précis pour surmonter le problème dans les phases de description et de diagnostic d'une recherche. Christina Gladwyn, Robert Zabawa et David Zimet montrent comment les chercheurs peuvent établir des taxonomies, des plans et des modèles de décision hiérarchiques d'après des informations obtenues auprès des paysans, puis les utiliser dans la conception et l'évaluation des techniques.

Dans sa communication, Michel Benoit-Cattin souligne que paysans et chercheurs ne sont que deux des intervenants dans le dialogue et que les interactions sont conditionnées par les contextes politiques et institutionnels. Selon Michel Braud, la différenciation des divers environnements dans lesquels vivent les paysans permettrait d'améliorer les interactions ; il propose, à cette fin, une méthode peu coûteuse de classification des paysans. Il ressort de l'étude de cas qu'il a effectuée au Burkina-Faso qu'en se concentrant sur un type d'exploitation précis, les organisations de développement peuvent faire des recherches et organiser un conseil de gestion agricole avec la participation massive, et passive, des paysans. Malcom Blackie donne un aperçu des premières étapes d'une recherche sur les systèmes d'exploitation agricole au Zimbabwe. Il décrit, dans sa communication, comment la contribution des paysans a servi à l'élaboration du programme de recherche et comment les méthodes d'enquête ont dû être adaptées en fonction des conceptions des paysans.

Dans leur communication, Mahlon Lang et Ronald Cantrell font état de leur expérience au Burkina-Faso avec deux méthodes d'enquête différentes : les enquêtes intensives qui peuvent mener à la modélisation quantitative des systèmes de production, et les enquêtes extensives uniques. Selon eux, la première méthode est lente, nécessite beaucoup de ressources techniques et ne fait appel aux paysans qu'à titre de répondants passifs ; la deuxième fait plus largement appel aux connaissances des exploitants et des interviewers, produit des résultats plus rapidement et permet d'économiser les ressources humaines et financières. Les deux auteurs concluent que, comme les méthodes extensives sont plus rentables, elles conviennent mieux à des programmes nationaux de recherche en agriculture dont les ressources sont limitées.

Dans le dernier texte de ce chapitre, John McIntire, après avoir supposé que les deux méthodes ont des avantages égaux, en analyse les coûts au moyen d'un examen détaillé des budgets réels des programmes de recherche. Son analyse fait ressortir la part disproportionnée qu'occupent les honoraires payés aux professionnels étrangers dans les budgets de nombreux programmes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole.

Enfin, les analystes, S. Diallo, T. Binswanger, T. Eponou, R. Billaz, G. Pochtier, P. Hildebrand, R. Singh et B. Dewalt, soulignent les points forts et les points faibles des diverses communications et font part de leurs propres expériences des méthodes d'enquête.

Si, pour communiquer, il suffisait de parler, cette communication n'aurait pas sa raison d'être. Nous savons tous, cependant, que les gens qui proviennent d'une même culture et parlent la même langue ont souvent des problèmes de communication ; même les gens qui ont vécu ensemble, de façon intime, pendant des années, ne sont pas épargnés. Lorsque les spécialistes formés en Occident tentent d'échanger des informations et des idées avec les paysans du Tiers-Monde, ils font donc face à un profond fossé de communication. Ce fossé est d'autant plus large qu'il donne souvent l'illusion de pouvoir être franchi facilement. Ce n'est pas la langue en soi

qui constitue l'obstacle, mais plutôt la culture (Lee, 1950 ; Hall et Foote Whyte, 1960 ; Bohannon, 1966 ; Lee, 1969 a). Cet écart existe d'ailleurs également entre spécialistes de disciplines différentes : les concepts, les méthodes et la langue qui donnent à chaque discipline sa cohérence particulière empêchent, en effet, souvent, la communication entre les diverses disciplines. Le problème pourrait même être plus prononcé à ce niveau qu'à celui des paysans et des chercheurs à cause de la rivalité entre les disciplines, notamment en ces jours où l'argent se fait rare. Lorsque les professionnels n'arrivent pas à communiquer entre eux de façon efficace, ils ne respectent pas leurs théories et leurs méthodes respectives et il n'y a guère d'espoir, à mon avis, qu'ils communiquent de façon constructive avec les paysans.

Cette confusion dans la communication provient de l'incapacité des gens à faire la distinction entre comportements stéréotypés et spontanés, comportements de groupe et individuels, comportements idéaux et réels et descriptions et analyses « populaires » et scientifiques. Je me suis penchée sur la façon dont ces problèmes influent sur la communication entre paysans et chercheurs, d'une part, et entre chercheurs de différentes disciplines, d'autre part.

Récupération ou participation ? Problèmes de communication dans la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole

Helga Vierich, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, Ouagadougou (Burkina-Faso)

La recherche sur les systèmes d'exploitation agricole diffère des approches antérieures, telles que la théorie de la dépendance, la diffusion et la gestion agricole préconisées par certains économistes pour régler les problèmes de la production de subsistance dans le Tiers-Monde (Eicher et Baker, 1982), en ce qu'elle met l'accent sur deux grands principes :

- L'exploitation agricole comprend de nombreux sous-systèmes, économiques et sociaux, intégrés au niveau du village. Comme le système est trop grand et trop complexe pour être étudié par une seule discipline, la recherche sur les systèmes d'exploitation fait donc en principe appel à des équipes multidisciplinaires.
- Paysans et chercheurs peuvent travailler ensemble à la vérification et à la mise au point des techniques à améliorer. En principe, pour que cette collaboration soit efficace, les chercheurs doivent très bien comprendre le système agricole particulier qu'ils étudient.

La communication entre chercheurs de différentes disciplines et la communication entre paysans et chercheurs sont deux points essentiels au succès de cette approche. Les projets de recherche agricole passent habituellement par plusieurs étapes : recherche de base visant à déterminer les contraintes de la productivité, élaboration de propositions techniques pour dépasser les contraintes en question ; exploration et mise à l'essai des techniques améliorées. Lorsque la nouvelle technologie se révèle prometteuse dans les conditions locales, elle est soumise aux services nationaux de vulgarisation avec des recommandations sur sa bonne utilisation. Ce processus exige une bonne communication autant entre chercheurs de disciplines différentes qu'entre chercheurs et paysans.

Chaque spécialiste perçoit le système d'un point de vue différent et peut contribuer à la formation d'une image d'ensemble cohérente. Mais tous doivent travailler de concert. Au début, les chercheurs en sciences sociales recueillent et analysent les données ; toutefois, même à l'intérieur des sciences sociales, les différentes disciplines ont des optiques divergentes. Un anthropologue et un économiste peuvent, en travaillant ensemble, en arriver à une description plus exacte et plus exhaustive du système d'exploitation qu'ils ne le feraient chacun de son côté. Les données recueillies par les spécialistes en sciences sociales permettent de cerner certains problèmes qui peuvent ensuite être traités par les spécialistes en amélioration des plantes, les agronomes, les vétérinaires ou les autres spécialistes agricoles. En d'autres termes, le type de données à recueillir et les étapes de la recherche déterminent le moment où un spécialiste particulier doit entrer en jeu.

A chaque étape, les chercheurs doivent communiquer avec les paysans. Les données de base ne peuvent être recueillies sans la collaboration de ceux-ci ; leur apport est essentiel à l'identification et à l'élimination des contraintes. Il est indispensable de bien comprendre comment fonctionnent les paysans pour mettre au point de nouvelles techniques bien adaptées.

Comportements stéréotypés et spontanés, et comportements de groupe et individuels

La différence entre un comportement stéréotypé et un comportement spontané est très proche de celle qui existe entre un comportement de groupe et un comportement individuel. L'adoption de comportements stéréotypés est très courante en groupe et peut l'être encore davantage lorsqu'il y a en présence deux groupes ethniques ou plus. Bien que l'on définisse habituellement le stéréotype comme la représentation qu'un groupe a d'un autre, comme le stéréotype hollywoodien des Indiens d'Amérique du Nord, les recherches révèlent que ces représentations se répercutent sur le comportement : les gens adoptent souvent le comportement que l'on attend d'eux.

Dans toutes les cultures, certains comportements sont immédiatement reconnus comme des jeux de rôle. En Occident, chaque profession est plus ou moins associée à un stéréotype particulier et même le mot « professionnel » implique un rôle particulier. L'aptitude d'un individu à adopter le comportement approprié est l'une des qualités les plus admirées dans la culture occidentale et une personne peut être déconsidérée pour avoir adopté une seule fois un comportement « non professionnel ».

Les paysans aussi, lorsqu'ils rencontrent les chercheurs, parlent et agissent selon un code de comportement défini. Dans leur culture et leur communauté, ils ont eux aussi à se faire une réputation et à la soutenir. Les réponses qu'un paysan donne aux questions d'un étranger en public peuvent donc différer de celles qu'il lui donnerait en privé.

Les distorsions que ces comportements stéréotypés entraînent dans la communication entre les personnes d'une même culture et d'un groupe ethnique homogène sont minimes lorsqu'on les compare à celles qui surviennent en présence de plusieurs groupes ethniques et classes sociales. Certains des comportements stéréotypés les plus ancrés sont associés aux différences ethniques, notamment lorsque chaque groupe ethnique joue un rôle différent dans la vie économique d'une collectivité.

Au cours des travaux que j'ai effectués chez les paysans et les chasseurs du Kalahari dans le Sud de l'Afrique, j'ai eu l'occasion de travailler avec deux groupes ethniques différents : les Bochimans et les Bantous. Les premiers sont avant tout des chasseurs et des cueilleurs et sont perçus, selon le stéréotype des Bantous, comme pauvres, oisifs, rusés et généralement inférieurs. Les Bochimans, de leur côté, considèrent les fermiers bantous comme avarés, cruels et riches. Bien que les économies des deux groupes diffèrent, elles se chevauchent cependant : l'économie des Bantous pauvres ressemble à celles des Bochimans ; ils cueillent des plantes sauvages, chassent et travaillent pour les Bantous riches. Certains Bantous pauvres prennent même l'identité de Bochimans, se marient dans la communauté bochimane et sont généralement acceptés comme Bochimans. De la même façon, un Bochimane peut devenir Bantou, bien que cela soit rare du fait qu'il lui faut pour cela amasser du bétail et investir un capital considérable pour devenir un agriculteur prospère.

Lorsque j'ai commencé à recueillir des données sur la main-d'œuvre agricole payée en espèces et en nature, on m'a dit que les travailleurs engagés étaient des Bochimans et qu'un Bantou ne travaillait jamais pour un autre

Bantou. Plus tard, j'ai remarqué qu'un certain nombre de familles bantoues recevaient quand même de l'aide d'autres Bantous qu'elles appelaient des « visiteurs ». En fait, ces visiteurs bantous avaient essentiellement les mêmes conditions de travail que les employés bochimans : ils recevaient un paiement quotidien, habituellement la nourriture et le logement, et un paiement final, soit une partie des céréales récoltées. La main-d'œuvre engagée était si profondément identifiée aux Bochimans que les Bantous qui faisaient le même genre de travail n'avaient le fait et prétendaient plutôt être des visiteurs dans la maison de leur employeur. Ce n'est qu'après quelques mois que ces visiteurs ont admis en privé qu'ils n'étaient « rien d'autre que des Bochimans » parce qu'ils faisaient le même genre de travail (*majako*). Bien qu'à leur arrivée les visiteurs prétendent avoir un certain lien généalogique éloigné avec leurs hôtes, dans nombre de cas, il s'agit en fait de la première rencontre.

Une enquête rapide menée par quelqu'un de peu familier avec ces relations interethniques pourrait ainsi donner une impression totalement fautive. En fait, on pourrait même ne jamais déceler la présence de deux groupes ethniques. Les Bochimans essaient, en effet, presque toujours, de se faire passer pour des Bantous lorsqu'ils ont affaire aux fonctionnaires du gouvernement du Botswana, parce que cela facilite, selon eux, les relations avec une bureaucratie dominée par les Bantous. Par ailleurs, ironiquement, lorsqu'un visiteur blanc arrive sur les lieux, même les Bantous revêtent leurs vêtements de cuir et prétendent être Bochimans parce qu'ils savent que les Européens aiment photographier ces derniers et leur acheter des bibelots.

Le fait que certains groupes ethniques soient stigmatisés au point de vouloir le cacher complètement leur identité réelle en présence d'étrangers aurait relativement peu d'importance pour la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole si l'accès aux ressources et aux statuts n'était pas divisé en fonction des groupes ethniques. En Afrique, du moins dans les régions rurales, la terre a traditionnellement été contrôlée par le groupe dominant sur le territoire. Certains groupes ethniques minoritaires n'arrivent ainsi à survivre et à participer à la vie de la société qu'en assumant l'identité ethnique du groupe dominant. Au Burkina-Faso, par exemple, dans le village mossi étudié par l'ICRISAT, certains villageois appartiennent à une autre tribu. Cette différence d'origine est à la source de plusieurs conflits de longue date, notamment celui portant sur le droit d'occuper des fonctions officielles telles que chef, maître de la terre, chef expérimentateur, organisateur des cérémonies et gardien des greniers.

Dans les villages du Sahel, on observe des relations complexes entre quatre groupes ethniques différents : les Mossi, les Fulse, les Fulani et les Rimaibé. Les fermiers mossi ont émigré au Sahel à partir des plateaux mossi surpeuplés et ont eu accès aux terres grâce aux chefs fulse ou aux maîtres des terres. Ils auraient pu s'adresser aux Fulani pour obtenir des terres, mais ont probablement évité de procéder ainsi parce que ces derniers, même aujourd'hui, considèrent que tout territoire qui n'est pas occupé par les Fulse peut être repris si un Fulani en a besoin. Curieusement, du fait que le groupe ethnique des Mossi soit dominant au Burkina-Faso et prédomine dans les services gouvernementaux et dans la Fonction publique, les Fulse ont commencé à prétendre être Mossi. Les membres des deux groupes se marient parfois entre eux et il peut éventuellement y avoir fusion. De

leur côté, les Rimaibé qui, à l'origine, étaient des communautés serviles de paysans dominées par les Fulani, font leur possible pour être identifiés aux Fulani, notamment lorsqu'ils cherchent des emplois au Ghana et en Côte d'Ivoire pendant la saison sèche. Depuis les années 30, ils ont également commencé à acquérir du bétail, ce qui leur était auparavant interdit par les Fulani ; un certain nombre d'entre eux ont adopté le mode de vie typique des riches paysans fulani et vivent dans des huttes coniques près des campements de leurs anciens maîtres.

Lorsque j'ai commencé mes travaux sur le terrain dans cette région, il m'a fallu une semaine avant de me rendre compte que j'interviewais un Rimaibé au lieu d'un Fulani. Malgré tout ce que j'avais lu sur l'origine des Fulani avant d'entreprendre mon étude, j'étais plutôt découragé par l'écart qui existait entre ce que j'avais appris dans mes lectures et mes propres observations sur le terrain. En effet, selon ces dernières, la population était au moins en partie composée d'anciens Mossi qui avaient fui les colons français ou avaient été amenés dans la région comme esclaves par les chefs de canton de Djibo. Leurs réponses aux questions concernant l'agriculture et le bétail s'alignaient plutôt sur les normes des Fulani, qui sont rarement atteintes, sauf par les Rimaibé les plus riches.

Ces exemples font ressortir ce qui suit :

Les résultats d'enquêtes rapides doivent être jugés avec prudence, notamment s'ils doivent servir de base pour déterminer les principales contraintes dans un système d'exploitation agricole, trouver des techniques appropriées et distribuer les ressources.

- La discussion de groupe n'est pas le meilleur cadre pour amener les paysans à donner leur opinion sur les nouvelles techniques et à discuter de leurs problèmes ou même de leurs activités agricoles.
- Il est préférable de ne choisir des groupes échantillons de paysans, pour les suivis individuels, qu'après avoir défini, selon des critères ethniques ou économiques, les grandes divisions dans la collectivité.

L'idéal et le réel

La théorie et la pratique ne coïncident pas toujours. Chaque communauté a des règles, des comportements prescrits par la culture, qui définissent sa tradition. Ces règles et ces traditions sont des sources d'information (Beals, 1967). Dans les sociétés africaines, elles sont régies par les anciens de la tribu ; en Occident, elles le sont par les parents, les écoles, les professions, de même que par la radio, la télévision et tous les autres médias. La vie économique et sociale de tous les peuples est, jusqu'à un certain point, régie en fonction des règles.

Les chercheurs qui veulent travailler avec les paysans commencent donc habituellement par chercher les règles qui régissent l'agriculture traditionnelle en posant par exemple des questions comme celles-ci : quand doit-on préparer le champ, semer, désherber, récolter ? comment doit-on utiliser la houe ? à quelle profondeur les graines doivent-elles être semées ? combien de graines doit-on mettre dans le même sac ? à quelle distance doit-on semer les graines les unes des autres ? combien de fois doit-on

éclaircir les cultures ? quand doit-on enlever les déchets de récolte dans les champs ? quand les nouveaux champs doivent-ils être déblayés ? quand doit-on épandre l'engrais ? Et ainsi de suite.

Une fois ces règles connues, les chercheurs connaissent-ils vraiment ce que font les gens ? La réponse est non, bien sûr. Ils ont appris ce que les paysans pensent devoir faire. Comme tout ensemble de conventions, les traditions agricoles sont interprétées et appliquées de façon différente selon les personnes.

Rada Dyson-Hudson (1972) a étudié cet écart entre les règles (les idéaux) et les comportements chez les Karamojong de l'Ouganda, un peuple de pâtres qui pratique l'élevage. Interrogés sur le partage des tâches, ils répondent que ce sont les hommes et les garçons qui s'occupent du bétail et les femmes et les filles qui cultivent les champs.

Après avoir passé trois ans chez les Karamojong, Dyson-Hudson a constaté que cela n'était pas exact. En effet, bien que ce soit les femmes qui déblaient les champs, ce sont les hommes qui fournissent 35 % du travail pour la plantation du sorgho et au moins la moitié du travail pour la plantation du millet. Pour le désherbage également, les hommes et les adolescents fournissent environ le tiers du travail, notamment dans les champs de millet dans la brousse. Les hommes fournissent également plus de la moitié du travail pendant la récolte.

Dyson-Hudson a fait les observations suivantes (1972, p. 46) :

« ...les études quantitatives des comportements réels... ont révélé... d'importantes différences entre l'image de soi et le comportement réel. Ce n'est qu'en portant attention aux comportements réels que nous avons pu déceler la complexité de... la division sexuelle du travail agricole... ».

Elle a également remarqué que la participation des hommes aux activités agricoles était plus forte dans les ménages qui possèdent peu de bétail. Il semble donc que les Karamojong disent non pas ce que la plupart des gens font d'après une moyenne) mais plutôt ce qu'ils feraient s'ils étaient assez riches. Ce que l'on présente aux étrangers comme étant la norme est, en fait, un idéal construit en fonction du comportement réel du Karamajong riche et prospère : la belle vie, selon les Karamajong.

Cela n'est pas aussi étrange qu'on pourrait l'imaginer. En effet, si on demandait à un Américain de décrire à un étranger le mode de vie de son pays, il laisserait lui aussi de côté les énormes écarts dans les revenus et les styles de vie pour donner un aperçu idéalisé de ce que la plupart des Américains considèrent comme « la belle vie ». La plupart des gens, dans une culture donnée, ne connaissent pas vraiment les détails qui composent l'image globale. Ils peuvent décrire deux choses : leur propre mode de vie et l'idéal ou le modèle proposé par leur culture. Interrogés par un étranger, la plupart hésitent à décrire leur propre mode de vie parce que cela est trop personnel ou embarrassant et qu'en outre on leur demande ainsi, en quelque sorte, de représenter leur culture. On pourrait donc interroger n'importe qui et n'arriver à rien d'autre qu'une version de ce que l'on entend par « la belle vie ». Pour arriver à avoir une image fidèle de la réalité, il faut procéder à des observations minutieuses et faire une enquête détaillée sur la situation économique des individus.

Des idéaux comme ceux de « la belle vie » font partie du patrimoine culturel de tous les peuples. Ces traditions sont des représentations épurées ; il s'agit d'un ensemble de comportements et de connaissances essentiels sur lequel se guide chaque membre d'une société particulière. Ces traditions changent quand les gens modifient leur façon de faire les choses. Mais ces changements sont toujours décalés par rapport aux changements réels.

Il faut à chaque personne une certaine souplesse pour intégrer ces changements dans la façon de faire les choses. Chaque culture possède ses propres expérimentateurs, ses radicaux ; les déviations de la norme sont tolérées, parfois même encouragées jusqu'à un certain point. Une société qui interdirait toute expérimentation et toute innovation ne survivrait pas. Le même raisonnement vaut pour les traditions agricoles. Les chercheurs doivent s'attendre à trouver des variations dans la pratique et ne jamais perdre de vue qu'ils étudient un système dynamique en pleine évolution. Une bonne façon d'évaluer les perturbations que vit une société consiste d'ailleurs à déterminer combien de fois et de quelle façon les pratiques réelles dévient des pratiques traditionnelles. Lorsque les paysans font face à des difficultés que ne prévoient pas leurs traditions, ils commencent à expérimenter. Le chercheur peut apprendre beaucoup sur les contraintes et les perturbations qui règnent dans un système d'exploitation agricole en se penchant justement sur ces expérimentations. C'est dans ces cas de problèmes que les agriculteurs sont le plus ouverts aux idées nouvelles et aux suggestions d'un étranger et participent le plus volontiers aux projets présentés par les chercheurs.

Les traditions ne constituent pas un tout hétéroclite formé d'éléments disparates ; elles sont étroitement reliées entre elles par une série d'explications. En science, les explications sont appelées « théories » (Kuhn, 1971) ; dans un cadre non scientifique, elles forment ce que l'on appelle « le folklore ».

Ces grilles explicatives ou paradigmes sont plus que de simples explications ; elles sont, en fait, des outils *conceptuels* qui permettent d'organiser la perception même de l'information. Les humains, plus que toutes autres espèces, sont le produit de leur éducation culturelle. Des recherches récentes ont révélé que les enfants apprennent à connaître leur environnement social et physique non pas par une accumulation lente et continue de connaissances, mais par une série d'étapes liées à leur croissance et à leur développement mental. A la fin de chaque étape, selon Piaget (1960, p. 139), il y a un « point tournant... qui influe sur un ensemble de notions formant un système unique... cela ressemble un peu à la restructuration abrupte de l'ensemble décrite dans la théorie de la gestalt... ».

A l'âge adulte également, la perception des gens est régie par l'univers conceptuel dans lequel ils vivent. Les changements dans cet univers ne se font apparemment pas par l'accumulation de nouvelles informations, mais plutôt par une sorte de « restructuration soudaine de l'ensemble » telle que décrite par Piaget et dont témoigne le comportement des scientifiques qui doivent adopter une nouvelle théorie. L'histoire abonde d'exemples de ces crises que vit la communauté scientifique lorsqu'apparaissent, dans la théorie, des anomalies qui ne peuvent être expliquées par les paradigmes en vigueur. Kuhn (1971, pp. 122-123) fait l'observation suivante :

« ...les crises... sont résolues non pas par des délibérations et des interprétations, mais par un événement relativement soudain et informel, qui ressemble un peu à une restructuration gestaltiste. Les scientifiques parlent souvent de ce moment où « leurs yeux se dessillent », où « ils sont frappés par un éclair de génie », ce moment où, soudain, toutes les pièces du puzzle se mettent en place et qui leur permet de percevoir les éléments du problème sous un nouvel angle et, pour la première fois, d'envisager une solution inédite. En d'autres occasions, l'illumination vient pendant le sommeil. Aucune « interprétation scientifique » n'équivaut à ces éclairs d'intuition par lesquels naissent de nouveaux paradigmes ».

Si, effectivement, l'apprentissage d'un paradigme implique une restructuration de la perception, c'est qu'il n'est probablement pas le fait d'un acte volontaire. Les restructurations gestaltistes ne le sont pas non plus. Prenons, par exemple, ces expériences dans lesquelles des gens doivent porter des lunettes qui inversent l'image : les sujets passent, au début, par une phase de crise parce qu'ils voient le monde sens dessus dessous ; puis, abruptement, leur cerveau ajuste l'image et tout leur champ visuel est retourné. L'apprentissage d'un nouveau paradigme est comme l'apprentissage d'une nouvelle langue. Pour être vraiment à l'aise dans cette nouvelle langue, il faut l'avoir intériorisée et cesser de traduire.

Chaque culture a un ensemble unifié d'explications (les paradigmes) qui donne leur cohérence aux perceptions qu'ont les gens et leur permet de communiquer. La langue est un sous-ensemble important, mais ne constitue pas à elle seule le paradigme d'une personne. Les gens qui partagent les mêmes paradigmes, mais parlent des langues différentes, peuvent, en effet, facilement lire des traductions de leur littérature respective ; il arrive, par contre, souvent, que des gens qui parlent la même langue et vivent dans la même culture, mais ont des paradigmes différents, n'arrivent pas à communiquer du tout.

Les grands progrès scientifiques n'entraînent que rarement des changements de paradigmes dans le grand public. Même avec l'éducation de masse, il faut de nombreuses générations pour que des notions fondamentales telles que la théorie de la transmission de la maladie par les germes, la théorie de l'évolution, la théorie de la relativité, pénètrent la société en entier.

Les systèmes d'explication en agriculture et en élevage ne font pas exception à la règle ; l'organisation de la vie économique non plus : les spécialistes en sciences sociales parlent souvent de « l'idée de l'argent », décalée par rapport à l'introduction de l'argent et à son utilisation généralisée ; les enfants doivent apprendre les propriétés de l'argent, d'abord par l'utilisation d'une tirelire et ensuite avec leur premier compte de banque.

Le paradigme ou la grille d'explication ne doit pas être confondu avec l'information sur laquelle il repose. Certaines pratiques agricoles modernes peuvent être adoptées sans que le soit le paradigme qui les sous-tend, même si les scientifiques ou les agents de vulgarisation croient avoir persuadé le paysan d'essayer la nouvelle méthode grâce à une explication scientifique. Par exemple, les éleveurs de moutons des Andes ont, dans une certaine mesure, adopté la méthode qui consiste à couper la queue de leurs moutons. On leur a dit, bien sûr, que cette pratique améliore l'hygiène du troupeau et

augmente le taux de conception : en effet, les excréments et les bactéries n'adhèrent plus ainsi à la queue du mouton, ce qui évite la transmission de germes lorsque le bouc monte la brebis. Il semble, cependant, que les bergers andins qui ont adopté cette méthode aient leur propre façon de l'intégrer dans leur propre schéma d'explication. L'explication populaire ou folklorique veut, en effet, que cette pratique calme le mouton turbulent. Ailleurs, les gens croient que si le mouton garde sa queue, celle-ci absorbera des éléments nutritifs au détriment du reste du corps de l'animal, qui restera maigre et faible. Le résultat d'un tel système d'explication est que l'on coupe parfois la queue de l'animal après qu'il soit devenu turbulent ou malade, plutôt qu'immédiatement après la naissance tel que le recommandent les services vétérinaires. Il semble que le paysan confonde cette pratique avec la castration. Les paysans andins ne connaissent pas la théorie de la transmission de la maladie par les germes qui leur permettrait de faire le lien entre la coupe de la queue, l'amélioration de la propreté et la diminution de la maladie. Ils se fondent donc sur une théorie familière tirée d'un autre contexte dans lequel on procède à une opération similaire (C. McCorkie, communication personnelle).

Au Burkina-Faso, le personnel de l'ICRISAT a découvert récemment que les paysans de l'un des villages à l'étude utilisaient dans leurs entrepôts à grains de puissants herbicides en même temps que les insecticides recommandés. Pourquoi cela ? Ils utilisaient des insecticides dans leurs entrepôts depuis au moins dix ans et ont commencé à utiliser des herbicides lorsque des agents de vulgarisation de la compagnie de coton les ont convaincus d'utiliser les deux produits chimiques dans la culture du coton. Les poudres, comme les puissantes potions dans la médecine populaire, étaient perçues par les villageois comme ayant des propriétés magiques qui protègent les plantes et les grains de l'influence du malin, qui se manifeste sous la forme d'insectes ou de moisissure. Comme les médicaments locaux, les herbicides ont été perçus comme une panacée ou, dans ce cas, une garantie contre tous les maux. C'est ainsi que les herbicides qui restaient après l'épandage dans les champs de coton ont été mélangés avec les insecticides et utilisés dans les entrepôts à grains.

Explications populaires et explications scientifiques

Beaucoup de bribes d'information que possèdent les paysans sont semblables, sinon identiques, à celles sur lesquelles sont basées les explications scientifiques. Les paysans peuvent ainsi facilement échanger ces informations avec un agronome, un spécialiste en amélioration des plantes ou un vétérinaire avec un minimum de confusion. La confusion survient lorsque les scientifiques tiennent pour acquis que les paysans comprennent vraiment pourquoi la méthode fonctionne.



Les oiseaux sont mis en fuite dans un champ de sorgho : le fossé culturel est parfois si vite franchi que les chercheurs peuvent avoir l'illusion de comprendre les paysans.

La force des explications scientifiques vient du fait qu'elles sont habituellement basées sur des méthodes de recherche qui relient systématiquement les faits entre eux. La science moderne a évolué de façon à intégrer le corps sans cesse croissant des informations accumulées grâce aux progrès technologiques réalisés dans la cueillette des données (téléscope, microscope, magnétophone, caméra, stéthoscope, rayons X, etc.).

Par exemple, lorsque quelqu'un est malade, ses parents disent souvent qu'il est ensorcelé. Pour un médecin formé en Occident, il s'agira plutôt de malaria. L'explication offerte par les membres du groupe culturel de la personne malade s'appuie sur une science folklorique ou un système folklorique d'explication, tandis que l'explication donnée par le médecin s'appuie sur des informations et des explications dérivées de la médecine expérimentale.

De la même façon, un visiteur dans les tropiques qui se met à avoir des frissons et devient fiévreux peut affirmer : « Je pense avoir un début de malaria » pour apprendre aussitôt d'un médecin qu'il s'agit d'une simple grippe. Le visiteur possède lui aussi son explication folklorique.

Il y a deux écueils sur lesquels peuvent buter les explications scientifiques :

- elles sont parfois invoquées sans être sérieusement fondées ;
- elles portent parfois les scientifiques à douter trop vite de la valeur des pratiques traditionnelles fondées sur des explications folkloriques inadéquates.

Un certain nombre d'études ont montré qu'en dépit de l'inexactitude des explications folkloriques, les pratiques qu'elles sous-tendent peuvent quand même être tout à fait appropriées. Récemment, il est devenu populaire de chercher les fondements scientifiques des pratiques traditionnelles (Codere, 1950 ; Leacock, 1954 ; Harris, 1959a ; Rappaport, 1966 ; Lee,

1968, 1969b, 1973 ; Gross et Underwood, 1969). Le meilleur exemple que nous connaissions à ce sujet est probablement le traitement fait par Marvin Harris du mythe de la vache sacrée en Inde. Harris établit que le tabou qui interdit l'abattage des vaches est logique lorsque l'on considère l'importance essentielle de la production de bœufs pour l'agriculture indienne, pour la production de lait et d'excréments, ainsi que pour l'aptitude qu'ont ces vaches à convertir les pâturages marginaux en produits utiles à la population humaine (Harris, 1971, 571).

Lorsque la famine sévit dans la campagne indienne, le tabou qui frappe l'abattage des vaches aide les paysans à résister à la tentation de manger leur bétail. S'ils ne résistaient pas à la tentation et passaient outre à leurs scrupules religieux, il leur serait impossible de semer de nouveau au moment des pluies.

Sur le plateau mossi, au Burkina-Faso, les paysans ramassent les vieilles tiges de sorgho et de mil et les brûlent pendant les mois qui précèdent la saison des pluies. Cette coutume est appelée « le nettoyage des champs ». Dans certaines régions, cette pratique est un rituel, mais, dans les villages étudiés par l'ICRISAT, les gens ne lui donnent aucune justification spéciale. Plutôt que de rejeter cette pratique comme inutile ou de la considérer comme un gaspillage, il serait mieux de chercher une explication scientifique aux avantages qu'elle offre. Par exemple, en brûlant ainsi le chaume, les paysans éliminent peut-être involontairement les larves et les œufs d'insectes ou les spores de champignons qui se trouvent dans les déchets végétaux pendant la saison sèche et évitent que les nouvelles cultures soient infestées.

Les conditions du dialogue

Lorsque les chercheurs interrogent les paysans et obtiennent des réponses sensées, ils oublient qu'ils ne partagent pas le même paradigme. Les paysans ont, en effet, leur propre façon d'organiser la réalité (Kaplan et Manners, 1972, p. 22).

Les paysans peuvent, en outre, avoir appris auprès d'autres chercheurs, d'autres agents de vulgarisation ou même d'autres paysans, les grands principes du modèle qu'ils supposent qu'attend d'eux le chercheur et filtrer leurs réponses en conséquence. On obtient ainsi trop souvent une traduction imparfaite de la façon dont ils comprennent et font les choses. De son côté, le chercheur peut très bien être porté à faire la même chose : il filtre ses questions à travers ce qu'il pense être le système folklorique ou indigène de croyances.

C'est pourquoi, lorsqu'il met au point ses instruments de recherche, le chercheur doit faire une revue approfondie de la littérature pertinente afin de tenir compte, dans ses méthodes d'échantillonnage et ses questionnaires, des divers groupes ethniques, des classes sociales, de l'organisation politique, des pratiques économiques autochtones et des systèmes d'accès aux ressources fondamentales. Cela lui permettra de réduire au minimum la confusion que peut amener l'adoption de stéréotypes.

Par ailleurs, s'il procède par entrevues, le chercheur doit vérifier par la suite les réponses par des observations directes et par une collecte complémentaire de données (statistiques régionales, mesure des variables critiques telles que les changements de poids corporels ou d'unités de mesu-

re dans les transactions, photographies aériennes, relevés d'arpentage). Cette approche permet de s'assurer sur le terrain que l'on a affaire à une description du comportement réel et non du comportement idéal.

Le chercheur doit également regrouper les traductions des explications folkloriques propres à chaque région ayant fait l'objet d'une enquête en équipe. En d'autres termes, il faut faire l'analyse ethnologique du système d'exploitation agricole et notamment des pratiques autochtones de sélection et d'amélioration des plantes ; des expérimentations avec de nouvelles variétés de plantes et de nouvelles technologies ; de la classification des sols ; des échanges économiques ; de la réciprocité à long et à court termes ; etc. La fonction des activités économiques de grande envergure (cérémonies, groupes de travail, systèmes de tribut, institutions de clientèle, régimes de propriété foncière, institutions régissant la distribution des grains et autres biens, investissements et planification à long terme) doit également être établie et ses effets sur les pratiques de gestion des paysans évalués. Le chercheur pourra ainsi éviter la confusion découlant d'une mauvaise interprétation scientifique des explications populaires.

Les modèles de l'ensemble du système d'exploitation agricole devraient se fonder sur les analyses de données qui se rapprochent le plus possible de ce que les agriculteurs font en réalité de même que sur la vérification des hypothèses scientifiques concernant leurs comportements. Cette étape permet en effet de s'assurer que certaines pratiques valables ne sont pas mises de côté simplement parce que l'explication populaire qui les sous-tend est inexacte.

Les données recueillies pendant les enquêtes de base peuvent servir à la vérification de nombreuses hypothèses et devraient donner une bonne idée des contraintes les plus pressantes exercées sur la productivité dans le système agricole. Dans la plupart des cas, ces contraintes sont effectivement liées aux problèmes relevés par les paysans, bien que l'analyse des scientifiques puisse apporter des explications que ces derniers étaient incapables de fournir. D'autres fois, les paysans peuvent signaler certains problèmes qui ne ressortent pas de l'analyse de la situation.

Lorsque l'analyse fait ressortir certains problèmes techniques, les chercheurs peuvent d'abord concentrer leur attention sur ceux qu'ils peuvent aider à résoudre et qui sont reconnus par les agriculteurs. Il y a inévitablement de nombreux problèmes que les chercheurs ne peuvent aborder, notamment ceux qui découlent de la politique nationale ou des relations interethniques.

Les paysans et les scientifiques peuvent alors commencer à travailler à l'amélioration des méthodes en place. A ce stade, l'équipe de recherche sur le système d'exploitation agricole peut grossir ; il faut donc veiller à ce que les nouveaux membres soient informés de la vision du monde des paysans. Dans la mesure du possible, les essais doivent s'articuler sur les modes d'exploitation, de sélection, de culture, de stockage, de cuisson et d'expérimentation propres aux paysans. Ainsi, par exemple, les essais qui doivent être conduits par les paysans doivent être conçus de façon à s'ajuster à la façon dont ceux-ci font habituellement leurs propres expériences. Enfin, les chercheurs devraient se réunir régulièrement, chaque semaine ou chaque mois, et faire un compte-rendu formel de leurs méthodes et de l'état de leurs recherches.

On s'entend généralement aujourd'hui pour dire que les programmes de recherche et de vulgarisation en agriculture offrent certains espoirs d'augmenter la production vivrière dans les petites exploitations agricoles du Tiers-Monde dont le principal approvisionnement en eau est assuré par la pluie (Gilbert et Alii, 1980 ; Shaner et Alii, 1981). Il existe diverses façons d'aborder ces programmes et les débats sont parfois houleux entre les tenants de l'approche « d'aval » et ceux de l'approche « d'amont », entre les partisans d'une approche de type infrastructurel et politique et ceux d'une approche davantage axée sur la production, l'évaluation et la fourniture de technologies (Norman et Gilbert, 1981 ; Norman, 1982).

Utilisation des instruments ethnoscience dans la compréhension des plans, des objectifs, et des processus décisionnels des agriculteurs

*Christina H. Gladwin, Robert
Zabawa et David Zimet, Food and
Resource Economics, Université de
Floride, Gainesville, USA.*

En général, cependant, tous les programmes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole ont en commun les points suivants (Hildebrand et Waugh, 1983, p. 4) :

- l'attention est portée sur la petite exploitation familiale, qui ne bénéficie généralement que d'une portion anormalement faible des retombées de la recherche organisée, de la vulgarisation et des autres activités de développement ;
- la connaissance approfondie de la situation des paysans est reconnue comme essentielle à l'augmentation de la productivité et à la mise en place d'une base à partir de laquelle on peut améliorer leur bien-être ;

- tous font appel à des scientifiques et à des techniciens provenant de plus d'une discipline pour comprendre le système d'exploitation agricole dans son ensemble plutôt que d'en isoler chacun des éléments.

La cible d'un programme de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est l'agriculteur plutôt que l'agriculture, la technologie ou l'environnement (Programme économique du CIMMYT, 1980). Il s'agit donc d'abord de déterminer les contraintes auxquelles doit faire face l'agriculteur puis, après avoir mené des expériences sur place, dans les champs, de faire des recommandations en vue d'améliorer le niveau de vie de la famille. La plupart des programmes arrivent à leurs fins grâce au travail d'une équipe multidisciplinaire qui, après avoir déterminé les problèmes, les objectifs et les contraintes de l'agriculteur, élabore de nouvelles méthodes ou stratégies en vue d'atténuer ces contraintes; ces méthodes ou stratégies sont ensuite mises à l'essai sur le terrain même, puis recommandées à l'ensemble des agriculteurs de l'endroit lorsqu'elles se sont révélées efficaces (Gilbert et Alii, 1980).

Comme les essais se font dans les champs mêmes des paysans et que ceux-ci sont consultés tant pendant le diagnostic que pendant l'évaluation, il est évident que l'agriculteur est au centre du programme et que les projets de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole visent tous à assurer une participation plus active des paysans à chaque étape du processus, c'est-à-dire au diagnostic, à la mise au point et à l'évaluation de la technologie. Toutefois, comme l'ont remarqué ceux qui ont parrainé cette conférence, l'objectif d'une participation directe et créatrice des paysans n'est pas très bien défini.

La façon d'accroître et d'améliorer la participation active des paysans — et à quelle (s) étape (s) — a en effet été longuement discutée. A un extrême, on trouve ceux qui prônent une communication continue, mais informelle, avec les paysans et qui désapprouvent toute enquête scientifique formelle, qualifiant celle-ci de superflue; ce genre d'enquête n'a, selon eux, aucune utilité directe pour l'équipe technique chargée de concevoir les essais et peut même être offensante pour l'agriculteur qui finit par se sentir comme un rat de laboratoire (P. Hildebrand, communication personnelle). A l'autre extrême, on trouve les chercheurs qui soumettent les paysans à neuf types différents de questionnaires chaque semaine, chaque mois et chaque année pendant une période de quatre à cinq ans (Ryan, 1977).

En nous basant sur le Programme économique du CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo), nous proposons une solution de compromis qui comporte une première étape informelle, puis une phase de suivi, plus formelle (Winkelman et Moscardi, 1981). Notre solution diffère toutefois de celle du CIMMYT dans ses buts et ses objectifs. Au lieu de se baser principalement sur les données factuelles recueillies pour vérifier les théories scientifiques au sujet des paysans, l'approche ethno-scientifique visant à accroître la participation des paysans se concentre sur les symboles culturels utilisés par ceux-ci. Il s'agit en gros de « cerner le point de vue des autochtones, ...leur rapport à la vie, ...leur vision du

monde » (Malinowski, 1922, p. 25). Le but de l'ethnographie est de percevoir le monde avec les yeux des sujets à l'étude ; il diffère donc de celui des autres sciences sociales en ce qu'il met l'accent sur les connaissances indigènes ou folkloriques plutôt que sur les connaissances scientifiques. Du fait que « la matière étudiée en ethnosciences n'est pas le milieu comme tel, mais la connaissance qu'en ont les gens et l'interprétation qu'ils en donnent » (Glick, 1964, p. 273), l'approche ethnoscientifique du problème de la participation des paysans à la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est très différente des approches antérieures. Elle s'en différencie notamment dans l'utilisation qu'elle fait du personnel qualifié et dans le choix de ses instruments de recherche. Pour bien comprendre le corpus des connaissances indigènes ou folkloriques d'une façon naturelle (Brokensha et Alii), 1980, les ethnologues participent à la vie et à la culture qu'ils observent souvent pendant des périodes prolongées (Spradley, 1979). Pour s'assurer qu'ils ont bien compris, ils créent des modèles représentant la connaissance qu'ont les paysans de la signification des principaux symboles culturels de leur système d'exploitation agricole. Ce corpus de connaissances indigènes ou folkloriques peut être résumé et représenté dans des taxonomies, des plans et des scripts, des objectifs et des modèles décisionnels. Pour décrire et illustrer l'utilité de ces outils, nous présentons des modèles de systèmes de classification, de processus décisionnels, d'objectifs et de plans utilisés par les paysans et montrons comment nous les utilisons pour comprendre et évaluer les systèmes d'exploitation traditionnels dans les fermes familiales du nord de la Floride. Ces modèles des connaissances populaires des paysans sont des « micro-modèles par leur portée et traitent principalement des conditions à l'intérieur de la ferme » (Hildebrand et Waugh, 1983, p. 4). Comme telle, la recherche ethnoscientifique tient donc davantage de l'approche axée sur l'évaluation et le perfectionnement de la technologie que de l'approche infrastructurelle et politique.

Taxonomies

Le pilier de l'ethnologie est la taxonomie, basée sur le rapport « x est un type de y », par exemple les arbres et les fleurs sont des types de plantes ; les chênes et les ormes sont des types d'arbres ; blanc et rouge sont des types de couleurs ; etc. On trouvera des définitions plus formelles dans l'ouvrage de Frake (1971), Kay (1971, p. 868-869) et Werner et Schœpfle (1979, p. 49-50). L'analyse taxonomique vise à établir la structure interne des domaines, qui sont des ensembles de symboles culturels auxquels se réfèrent les membres d'une culture.

A titre d'exemple de taxonomie, prenons le cas du comté de Gadsden dans le nord de la Floride. L'agriculture, dans ce comté, a reposé pendant la majeure partie de son histoire sur le tabac d'ombre, le tabac qui sert à envelopper les cigares. A l'apogée de sa production, ce tabac était planté sur plus de $2,4 \times 10^3$ ha ; on récoltait plus de $3,6 \times 10^3$ t. par année, ce qui représentait, en 1969, 65 % de la valeur de tous les produits agricoles. En 1974, trois années à peine avant que cette culture soit complètement abandon-

née (recensement agricole des Etats-Unis 1974, 1978), le tabac d'ombre représentait encore 45 % de la valeur des produits agricoles. Ce type de tabac a été développé à la fin du 19^e siècle. Pendant les années 1890, l'industrie du tabac de la région a connu un regain d'énergie grâce à la production de tabac de soleil, tabac de remplissage des cigares (Womack, 1976, p. 99-101). Les producteurs de tabac ont vite découvert cependant que les feuilles pâles et soyeuses qui se trouvent à la base ombragée de la plante ainsi que sur les plantes ombragées naturellement par les arbres atteignaient sur le marché le prix le plus élevé parce qu'elles font les meilleures capes de cigares. Jusqu'au milieu des années 70, la culture du tabac d'ombre, avec son fort coefficient de main-d'œuvre et les économies de terrain qu'elle permet de réaliser, constituait donc une culture idéale pour les champs de terre riche, mais relativement peu étendus du continent de Gadsden. Comme les facteurs de production pour ce tabac étaient fournis en partie par les compagnies de tabac, qui avaient signé un contrat de fourniture avec les cultivateurs, sa culture ne comportait pas beaucoup de risques bien que les coûts des intrants soient passés de 3.125 \$/ha en 1955 à 7.500 \$/ha en 1968 et à plus de 17.500 \$/ha en 1977. Parallèlement, en effet, la marge de profit des producteurs est demeurée dans la gamme des 2.500 à 5.000 \$/ha, les coûts de production de plus en plus élevés (en grande partie attribuables à la main-d'œuvre), tendant à abaisser la marge de profit.

Le tabac d'ombre faisait également partie d'une stratégie agricole plus générale. Bien que cette stratégie ait été axée sur le tabac d'ombre, elle englobait cependant d'autres produits (ex. : le bétail et le maïs). Le bétail était élevé pour son fumier, que l'on ajoutait au sol pour en maintenir la structure et suppléer aux fertilisants chimiques. Le maïs était produit principalement pour nourrir le bétail. Il est intéressant de noter que les agriculteurs affirmaient souvent que l'élevage et la culture du maïs n'avaient pour eux de valeur qu'en fonction des produits qu'ils faisaient sur le tabac d'ombre et qu'en eux-mêmes ces deux secteurs ne rapportaient aucun profit.

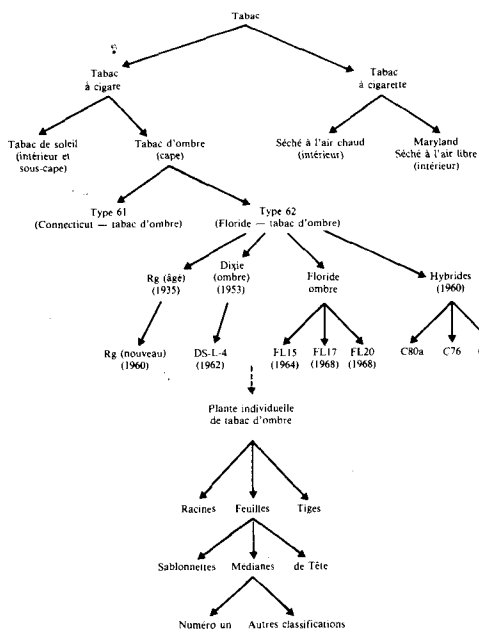


Fig. 1. Taxonomie ethnoscientifique - classification du tabac des producteurs du comté de Gadsden.

Pendant la décennie 1967-1977, toutefois, la culture du tabac d'ombre a perdu son statut comme système d'exploitation agricole et base d'une culture unique à cause de l'augmentation des coûts de production, elle-même aggravée par l'augmentation du coût de la main-d'œuvre, la compétition de l'Amérique centrale, où une

industrie du tabac d'ombre fondée sur une main-d'œuvre à bon marché avait été développée avec l'aide du gouvernement américain et même de certains producteurs du comté de Gadsden, le développement d'un tabac de cape synthétique ou « homogénéisé », l'utilisation de plus en plus fréquente d'un embout de plastique éliminant la nécessité d'utiliser une feuille pleine pour envelopper le cigare, et le déclin de la demande en cigares sur le marché (Plath, 1970). Le scénario traditionnel ainsi interrompu, les producteurs de tabac d'ombre ont dû réorienter leurs exploitations ; ils pouvaient poursuivre leur culture traditionnelle, la remplacer par une culture semblable, changer radicalement leur système d'exploitation et mettre l'accent sur l'élevage du bétail et la culture en lignes, ou réduire considérablement leurs opérations et même abandonner complètement l'agriculture. Pour bien saisir comment ils ont arrêté leur choix, il faut comprendre ce que représentait pour eux le tabac d'ombre de même que la place qu'il occupait dans la culture du comté de Gadsden après quand même 80 ans de développement axé sur cette culture.

Pour trouver une culture marchande de substitution pour les ex-producteurs de tabac d'ombre, un membre de l'équipe de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole aurait certes pu consulter la classification du ministère américain de l'Agriculture portant sur les divers types de tabacs étrangers et domestiques (Gardner, 1981, p. 18). Mais, comme les décisions et les plans de survie des producteurs reposent sur *leur propre connaissance* ou leur propre perception de ce qu'est le tabac et non sur ce qu'en pense le ministère de l'Agriculture, il est plus sensé d'aborder la question en essayant de percevoir la situation du même point de vue que celui des agriculteurs. A cette fin, l'ethnologue doit déterminer la structure de classification du tabac propre à la communauté agricole du comté de Gadsden. Sommairement, cette taxonomie (fig. 1) s'établit comme suit : d'abord, les producteurs classent le tabac selon son utilisation comme tabac à cigare (culture au soleil ou à l'ombre) ou comme tabac à cigarette (séché à l'air chaud ou à l'air, Maryland) (Zabawa et Gladwin, 1983). Ensuite, le tabac d'ombre, utilisé comme enveloppe de cigare, se distingue du tabac de soleil, utilisé comme tabac de remplissage pour les cigares. On cultivait beaucoup de tabac de soleil dans le comté de Gadsden dans les années 30, mais cette production a peu à peu décliné au profit de celle du tabac d'ombre, plus rentable pour les producteurs locaux. Depuis les années 30, le gouvernement américain contrôle en effet la production en n'accordant aux producteurs le droit de cultiver du tabac séché à l'air chaud que dans des secteurs restreints, plafonnant la production à 175 acres (près de 75 ha) au total dans le comté de Gadsden. Le tabac Maryland a été brièvement produit dans la région dans les années 60 mais la production a décliné peu de temps après lorsque à la suite de pressions exercées par les législateurs du Maryland, les producteurs du comté de Gadsden ont été obligés d'inclure ce tabac dans leur contingent de tabac séché à l'air chaud. Ces pressions ont effectivement sapé toute tentative de la part des producteurs de la région d'adopter le tabac Maryland, étant donné qu'il s'agissait pour eux d'augmenter leur production pour suppléer au contingentement du tabac séché à l'air chaud.

Les niveaux taxonomiques inférieurs précisent plus en détail les diverses variétés de tabac d'ombre telles que type 61, type 62 ou Floride, ainsi que les différentes variétés de tabac d'ombre de Floride telles que Rg, Dixie, Floride et les hybrides. Les « paratonomies » ou les rapports de la partie au tout (qui peuvent ne pas être transitifs) permettent alors de distinguer les parties de chaque plante selon leur importance pour le producteur : les racines, le tronc et les feuilles sont les parties importantes de la plante de tabac. Comme les feuilles qui se trouvent à l'ombre sont celles qui ont la plus grande valeur économique, les « sablonnettes », c'est-à-dire les 2 ou 3 feuilles vendables du bas de la plante, sont distinguées des feuilles médianes, c'est-à-dire les 4 à 19 feuilles qui suivent sur le tronc, parmi lesquelles on trouve habituellement les feuilles les plus recherchées, et des feuilles de tête, c'est-à-dire les 2 à 4 feuilles vendables qui se situent au sommet de la plante. La structure taxonomique peut être développée encore davantage en tenant compte des possibilités de vente de chaque type de feuille particulier. Par exemple, les feuilles médianes les plus rentables sont appelés *numéro un* et vendues sans autre classification, tandis que le reste des feuilles est classé selon une méthode établie par les compagnies de tabac.

La taxonomie du tabac d'ombre représente donc la structure de connaissance que les producteurs du comté de Gadsden ont élaborée lorsqu'ils cultivaient ce tabac. Le chercheur peut donc consulter cette taxonomie pour trouver une culture marchande substitut. Les éléments du deuxième niveau, c'est-à-dire le tabac séché à l'air chaud et le Maryland, auraient en effet été des options logiques si les contrôles gouvernementaux n'avaient pas empêché l'augmentation de la production de ses cultures.

Les agriculteurs du comté de Gadsden ont, par conséquent, dû se tourner vers d'autres types de culture marchande que le tabac. Comment ont-ils pris cette décision ? Dans la plupart des cas, ils ont cherché une culture de remplacement, telle que la culture des tomates, les pépinières, ou la culture des haricots grimpants et des courges, qui perturbe le moins possible leur plan de culture ou leur système d'exploitation original qui, jusque-là, avait bien fonctionné. Il est donc essentiel de connaître comment les paysans cultivent le tabac d'ombre — leur plan de production — pour trouver une culture de remplacement similaire.

Plans et scénarios

Au lieu de décider de nouveau, chaque année, comment procéder à leurs cultures, les paysans établissent un plan de production ou adoptent celui que leur ont légué leurs parents ou leurs grands-parents. Ce plan, qui établit « comment faire x », consiste en une série d'institutions ou de règles mentales qui prescrivent *qui fait quoi, quand et pendant combien de temps* (Werner et Schoepfle, 1979). Ces règles peuvent être considérées par un étranger comme un ensemble de règles décisionnelles. Vu de l'intérieur, ou du point de vue de celui ou celle qui prend les décisions, cependant, il ne s'agit pas là de règles de *décision* parce que la personne en cause n'est pas *consciente* d'avoir eu à prendre une décision. Ce genre de décision est, en effet, pris si fréquemment, de façon si régulière, que les règles qui le régis-

sent font partie d'un plan ou d'un scénario préétabli, comme le texte d'une pièce de théâtre qui dit à l'acteur ce qu'il doit dire et faire (Schank et Abelson, 1977). Grâce à ces scénarios, les paysans n'ont pas à prendre sans cesse décisions sur décisions ; ils *savent* comment et quand planter le tabac d'ombre, probablement parce que leurs parents leur ont appris.

Ces connaissances finissent par se transmettre d'une génération à l'autre comme la façon traditionnelle de faire les choses. Lorsqu'on demande à la nouvelle génération de paysans *pourquoi* ils procèdent de telle façon, ils peuvent simplement répondre que c'est la tradition. Certains d'entre eux vont même jusqu'à oublier les critères originaux de décision ; tout ce qu'ils savent c'est que, pour une raison ou une autre, la façon traditionnelle est « la meilleure » façon de faire x, eu égard aux contraintes ou aux critères originaux dont devaient tenir compte leurs grands-parents et leurs parents. Les exemples de tels scénarios héréditaires ou stratégies adaptées abondent dans la littérature en anthropologie économique et écologique (Bennett, 1969 ; Johnson, 1971 ; Cancian, 1972 ; Brush, 1976 ; Mayer, 1979 ; Moran, 1979 ; Barlett, 1980 ; Chibnik, 1981).

Le plan de culture des paysans du comté de Gadsden pour le tabac d'ombre (tableau 1) (Kincaid, 1960) ressemblait beaucoup à celui appliqué pour la culture des tomates avec tuteur (tableau 2). Par exemple, les lits de ~~semence~~ pour le tabac sont préparés et entretenus au même moment où l'on dispose les plastiques sur les rangs de tomates (fig. 1). Les plants de tabac et de tomates sont transplantés en mars, et les deux opérations demandent autant de main-d'œuvre. En juin et en juillet, le tabac et les tomates sont tous deux récoltés à la main et, en août, après la récolte, les champs sont nettoyés. Etant donné la similarité de ces deux plans de culture, il n'est pas étonnant que de nombreux ex-producteurs de tabac d'ombre aient décidé de cultiver des tomates.

Ainsi, grâce à ces plans ou scénarios intériorisés, les paysans du comté de Gadsden n'ont pas à prendre sans cesse un nombre incalculable de décisions ; ils ou elles savent *comment* et *quand* planter et transplanter les plants de tabac, les enguirlander, sécher le tabac et cueillir les tomates roses. Ce corpus de connaissances est finalement transmis à la nouvelle génération comme la façon traditionnelle de procéder. Ces plans et scénarios mis au point à une époque antérieure demeurent partie intégrante du mode de vie traditionnelle jusqu'à ce que les conditions originales ou la séquence des activités du plan soient modifiées ou que l'objectif change. Comme le dit un producteur du comté de Gadsden : « Il nous a été difficile de nous faire à l'idée que le tabac (d'ombre) allait disparaître, parce que nous avions déjà connu de nombreux hauts et bas et n'étions jamais tout à fait sûrs qu'il n'y aurait pas de reprise un jour ; nous détestions aussi l'idée de laisser tomber toute l'organisation sans être sûrs que cette culture n'allait pas revenir ». Ce paysan a réduit sa production de tabac, mais a quand même continué à en cultiver et à perdre de l'argent pendant trois ans, avant d'abandonner entièrement cette culture.

Ces plans ou ces scénarios sont d'importants indicateurs dans la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole : en effet, ils permettent au chercheur d'avoir une image précise de la personne ou du groupe de personnes qui effectuent une séquence d'activités particulière. La connaissance de

ces plans permet à un observateur étranger d'avoir une idée des méthodes utilisées par les gens de la place pour atteindre leurs objectifs et remplir les rôles qui les situent au sein de leur culture.

Tableau 1. Calendrier agricole du comité de Gadsden pour le tabac cultivé à l'ombre (Kincaid, 1960).^a

Calendrier	Tâche
Janvier	Plantation des couches de semis
Janvier-Février	Préparation du sol ; fumigation ; fertilisation
Mars	Hersage du sol en lignes, environ 3 semaines avant la transplantation des jeunes plants ; installation d'une tente de toile peu avant la plantation
Fin Mars, début Avril	Transplantation et irrigation des jeunes plants à l'ombre ; remplacement des plantes manquantes ou faibles en moins d'une semaine ; vaporisation d'insecticides tous les 7 jours ; labour des lignes 2 fois par semaine (cesser à l'approche de la cueillette pour éviter les dommages aux feuilles)
Avril	Enguirlander les plantes (dès qu'elles atteignent 0,3 m) en spirale à partir du pétiole près du sol jusqu'au fil de fer aérien, au-dessus de la ligne ; continuer d'enguirlander en spirale entre les feuilles, une ou deux fois par semaine selon le rythme de croissance
Mai	Arroser au besoin à l'aide du système d'irrigation par aspersion
Juin	Ecimage des plantes pour prévenir le bourgeonnement, si cela est préféré
Juillet	Récolte 7 ou 8 semaines après la transplantation ; la récolte consiste : à cueillir les feuilles requises de chaque plante (il peut y avoir de 2 à 5 feuilles par cueillette et de 6 à 10 cueillettes par plante ; à placer les feuilles dans l'ordre de cueillette et les transporter jusqu'au séchoir ; à accrocher le tabac dans le séchoir ; à le faire sécher dans le séchoir (3 à 5 semaines) et à le livrer à l'établissement de conditionnement.
Août	Procéder au nettoyage et à la préparation pour une récolte d'automne (par exemple haricots grimpants) le cas échéant

^a La main-d'œuvre était principalement composée de Noirs de la région.

Tableau 2. Calendrier agricole du comté de Gadsden pour les tomates tuteurées^a.

Calendrier	Tâche
Décembre-Janvier	Préparation du sol, ajouter la chaux ; commander les plants
Février	Étaler le paillis de plastique sur les lignes ; fumigation ; fertilisation
Mars	Lorsque les plants arrivent, les transplanter dans les champs vers le 15 mars (les plants sont arrosés par le goutteur situé sous le plastique ; le traitement du sol est effectué également sous le plastique ; le traitement des plants se fait par irrigation, par aspersion si cela est possible, ou par pulvérisateur portatif ; effectuer le traitement des plantes par pulvérisation tous les 5 ou 7 jours à titre préventif contre les insectes et les maladies, ensuite sur des marchés agricoles
Juillet	L'autocueillette doit être pratiquée à la fin de la récolte et avant les opérations de nettoyage pour éviter les dommages aux plants et la propagation de maladies provenant d'autres champs
Avril	Tuteurer les plants environ 2 semaines après la plantation ; commencer la fixation horizontale de ficelles 2 semaines après le tuteurage et poursuivre toutes les 2 semaines jusqu'à ce qu'il y ait quatre lignes horizontales de ficelles par rangée de tomates
Mai	Terminer la mise en place des ficelles ; irriguer au besoin
Juin	Commencer la cueillette à la main des tomates « vertes » ; les livrer à l'établissement de conditionnement en vue de l'expédition ; la récolte comprend la cueillette dans un champ puis dans un champ voisin, permettant ainsi aux tomates d'arriver à maturité avant de procéder à une autre cueillette ; commencer la cueillette des tomates « roses » lorsqu'elles constituent environ 10 % de l'ensemble des tomates 2 ou 3 jours après le début de la cueillette (les tomates « roses » sont récoltées par des migrants indépendants qui versent à l'agriculteur un taux forfaitaire par boîte de tomates cueillies et les vendent ensuite sur des marchés agricoles)
Juillet	L'autocueillette doit être pratiquée à la fin de la récolte et avant les opérations de nettoyage pour éviter les dommages aux plants et la propagation de maladies provenant d'autres champs
Fin Juillet-Août	Nettoyage : brûler le paillis de plastique qui se trouve sur les vieux plants à l'aide d'un brûleur de propane sur deux lignes ; enlever les tuteurs et les entreposer ; faucher les vieux plants et les enfouir dans le sol à l'aide d'une herse ; préparer une récolte d'automne (par exemple haricots grimpants) le cas échéant

^a La main-d'œuvre pour la préparation du sol, la transplantation, le tuteurage et la mise en place de ficelles est fournie principalement par les Noirs de la région ; la récolte est effectuée principalement par des travailleurs migrants de descendance espagnole, originaires du sud de la Floride, du Texas et du Mexique.

Modèles décisionnels hiérarchiques

Cette connaissance des plans de culture traditionnels des paysans, bien qu'elle soit essentielle à toute équipe de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole qui veut concevoir des essais à la ferme, ne permet pas toujours, cependant, de savoir ce qui arrive lorsque ces plans sont interrompus ou que l'objectif visé est modifié. Par conséquent, il est aussi nécessaire de connaître les critères de décision des paysans et les solutions et options de rechange qui s'offrent à eux pour concevoir des méthodes qui seront adoptées ou pour évaluer celles qui l'ont déjà été.

Grâce à ces renseignements, l'équipe peut mettre au point des modèles de prise de décision qui incluent les critères de décision des paysans et leurs contraintes. Ces modèles de décision sont ordonnés de façon hiérarchique (Gladwin, 1976, 1980) en fonction des caractéristiques qui doivent être optimisées, tout en incluant les solutions de rechange selon les critères pris en considération par les paysans et les contraintes auxquelles ceux-ci doivent faire face parce que, comme le note Shoemaker (1982) :

...la plupart des décisions sont prises au *cas par cas* à partir de comparaisons *relatives*. L'évaluation des options multidimensionnelles n'est que rarement holistique en ce sens que chaque solution se voit assigner un niveau d'utilité distinct. Du point de vue du processus cognitif, il est plus facile de comparer les options à la pièce, c'est-à-dire en ne considérant qu'une dimension à la fois...

Les modèles décisionnels hiérarchiques (MDH) sont des arbres de décision, des organigrammes, des listes, des ensembles de règles, etc. Par exemple, les cultures marchandes de rechange (fig. 2) qui s'offrent aux producteurs de tabac d'ombre du comté de Gadsden pourraient être classées par ordre hiérarchique en fonction de la similarité des opérations qu'elles nécessitent avec celles de la culture du tabac. Celui ou celle qui décide examine mentalement une série d'options en commençant par celles qui ressemblent le plus, quant au style de gestion et à l'utilisation des ressources en terres, en main-d'œuvre, en équipement et en capital, à celle du tabac d'ombre, pour finir par l'option qui y ressemble le moins, c'est-à-dire l'élevage, principalement celui des bovins de boucherie. La culture des tomates, du tabac séché à l'air chaud, des haricots grimpants et des courges, l'exploitation de pépinières et de vergers, de même que l'élevage des porcs en claustration ressemblent tous à la culture du tabac d'ombre, du fait de leur fort coefficient en main-d'œuvre et en capital et parce qu'elles nécessitent moins de terrain que les autres cultures ; ce critère est important, étant donné les faibles dimensions des champs dans le comté de Gadsden.

Parmi les critères qui inciteraient les paysans à choisir une activité éloignée de la culture du tabac, mentionnons un changement d'objectifs tel que la volonté d'éviter les ennuis que cause l'embauche de travailleurs migrants et de travailleurs saisonniers, et le manque de ressources, par exemple ne pas disposer de suffisamment de capital pour investir ou pour prendre le risque de mettre en marché un autre type de culture. Les cultures en lignes, comme celles du soja, du maïs, du blé et des arachides, qui nécessitent relativement plus de terres que de main-d'œuvre ou de capital, figurent donc parmi les options possibles. Si les exigences de ce genre de culture, c'est-à-dire des superficies suffisantes pour assurer la rentabilité, l'accès à l'équipement, etc., sont trop lourdes pour les ressources dont dispose le paysan ou si les

(Pépinière, tomates, haricots grimpants, courges, tabac séché à l'air chaud, cultures en ligne, bétail, retrait)

Avez-vous cultivé du tabac d'ombre comme principale culture marchande?

Non (21)

Fin de la décision

oui (19)

Voulez-vous faire des cultures avec un style semblable de gestion et l'utilisation de ressources : terre, main-d'oeuvre, équipement et capital?

non (1)

oui

Disposez-vous d'un capital, d'encouragements et d'un intérêt nécessaires pour mettre sur pied une pépinière?

oui

Mise sur pied d'une pépinière

non

Êtes-vous prêt à accepter les risques de cultiver des tomates?

oui

Culture de tomates (7)

non

Pouvez-vous gagner votre vie avec la culture des haricots grimpants, des courges et du tabac séché à l'air chaud?

oui

non (10)

Culture de haricots grimpants, de courges, de tabac séché à l'air chaud (1)

Est-ce que le profit éventuel de la culture en ligne est supérieur au profit éventuel de l'élevage de bétail et supérieur à 0? Êtes-vous déjà prêt à réaliser la culture en ligne au lieu de l'élevage de bétail?

oui

non (9)

Avez-vous les terres et l'équipement nécessaires pour réaliser efficacement la culture en ligne?

oui

non

Mise au point de la culture en ligne

Consentez-vous à acheter ou à louer davantage de terres pour accroître la superficie de même que l'équipement nécessaires additionnels?

oui

non

Mise au point d'une culture en ligne (2)

Est-ce que le profit éventuel de l'élevage de bétail est supérieur à 0 selon vos installations, actuelles? Êtes-vous déjà installé pour élever du bétail?

oui

non

Mise au point de l'élevage de bétail (2)

Consentez-vous à investir dans des équipements agricoles pour le bétail (bâtiments, clôtures, etc.) et à accroître probablement la superficie des terres par des achats ou des locations pour le pâturage et l'alimentation de manière à augmenter la production et les profits éventuels?

oui

non

Mise au point de l'élevage du bétail

Retrait (7)

fig. 2. Décisions des producteurs de tabac devant la nécessité de modifier leurs activités de production. Les solutions de rechange figurent en haut; les cases contiennent les choix et les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'agriculteurs visés.

possibilités de profits offertes par l'élevage semblent supérieures à celles de la production d'une culture en lignes, le choix devrait porter sur un système d'exploitation centré sur le bétail. L'élevage des bovins de boucherie, qui nécessite des terres plus vastes et moins de main-d'œuvre et de capital que la culture des tomates ou les cultures en lignes, ressemble très peu à la production du tabac d'ombre et constitue vraiment la dernière option acceptable pour le producteur de tabac. A moins d'avoir une importante source de revenu, le paysan doit, en effet, diminuer sa production ou se retirer complètement des affaires, décision liée à des questions de structure décrites ailleurs (Gladwin et Zabawa, 1983).

Il est donc aussi essentiel, pour toute équipe qui essaie de trouver une culture marchande de remplacement appropriée, de bien connaître les critères de décision jugés importants par les paysans (le risque, les frais de capital, les besoins en équipement et en terres) que de comprendre leur plan de culture. Il est en outre impossible de bien connaître les caractéristiques des cultures de remplacement possibles au moyen d'une simple enquête de reconnaissance rapide de cinq jours (Franzel, 1983 ; Gladwin, 1983) ; il faut, au contraire, effectuer une enquête suivie, selon un protocole soigneusement établi, pour obtenir, de façon systématique, les informations auprès des paysans (Gladwin, 1979 a).

L'utilisation des MDH dans l'évaluation de la technologie

Bien que ce soit à l'étape du *diagnostic* d'un programme de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole que les arbres de décision sont les plus utiles parce qu'ils permettent de décrire les plans des paysans et d'expliquer leur raisonnement et leur logique dans l'utilisation des pratiques traditionnelles, ils sont également utiles lors de l'étape des essais, pour évaluer les solutions technologiques « a priori », c'est-à-dire avant qu'elles soient recommandées officiellement par un institut ou un centre (Ashby et de Jong, 1980). Comme l'évaluation du projet de Pueblo au Mexique, évaluation « a posteriori » d'un ensemble d'options technologiques 7 ans après le stade de conception (Gladwin, 1976, 1979a, b) est bien connue, nous ne nous attarderons donc pas ici, sur la description de cet autre genre d'évaluation.

Donnons toutefois un exemple d'évaluation « a priori » au moyen de modèles en arbre de décision. Prenons donc un projet parrainé par la législature de Floride qui avait pour but d'augmenter le volume de bovins vendus par les éleveurs de la Floride en réduisant l'abattage et la préparation du bétail en Floride même (Baltensperger et Alü, 1982). Il s'agissait d'un projet multidisciplinaire regroupant des économistes, des agronomes, des spécialistes de l'élevage et des agents de vulgarisation. Un modèle d'élevage, mis au point par le *Institute of Food and Agricultural Sciences* (IFAS) devait être comparé au système d'élevage traditionnel du nord-ouest de la Floride, région considérée particulièrement importante du fait qu'elle permet le pâturage pendant la saison froide et produit d'autres cultures utilisées pour l'alimentation des bêtes.

Une partie de la recherche portait particulièrement sur les systèmes d'élevage des paysans et sur la décision de ceux-ci d'utiliser ou non les pratiques recommandées, telles que la reproduction contrôlée, la vermifugation et l'implantation de stimulants de croissance, dans une exploitation de nais-

sage. Les paysans avaient une préférence traditionnelle pour une exploitation de naissance par opposition à une exploitation de bêtes de boucherie, dans laquelle les bêtes sont des veaux achetés à l'état de nourrissons et amenés à un développement suffisant pour être mis dans un pré d'embouche.

Certains producteurs de bovins du nord-ouest de la Floride n'utilisaient pas de techniques de reproduction contrôlée, c'est-à-dire la limitation à 3 à 4 mois au lieu de 6 à 8 mois de la saison de reproduction. La reproduction contrôlée est une des principales recommandations dont dépend le succès d'autres recommandations. Par exemple, l'implantation réussie de stimulants de croissance nécessite une saison de vêlage courte et prévisible. Pourtant, une minorité importante de producteurs n'imposent pas une saison de reproduction limitée à leur troupeau, ce qui condamne peut-être au départ l'ensemble du modèle de l'IFAS ou en limite du moins le succès. Il était donc important de déterminer les raisons poussant des paysans à ne pas adopter cette technique pour déterminer s'il y aurait moyen de faire quelque chose pour améliorer les chances de succès du programme (Gladwin, 1976, 1979a, b).

Chacun des critères qui figurent dans l'arbre de décision constituait un facteur qui s'opposait à l'adoption de la méthode d'après les paysans (fig. 3). En effet, sur les 10 producteurs qui auraient pu adopter un programme de reproduction contrôlée sans toutefois le faire, 5 affirment qu'ils étaient satisfaits du taux actuel de mise bas des animaux de leur exploitation et ne voyaient pas la nécessité de l'améliorer. Selon un autre paysan, la reproduction contrôlée n'aurait pas amélioré le taux de reproduction. Deux autres reproducteurs affirment qu'ils n'avaient pas assez de pâturage pour séparer les taureaux des vaches. Un autre producteur n'avait pas le savoir-faire nécessaire tandis qu'un dernier voulait avoir des revenus réguliers pendant toute l'année pour son exploitation

Contrôle obligatoire de reproduction ou non

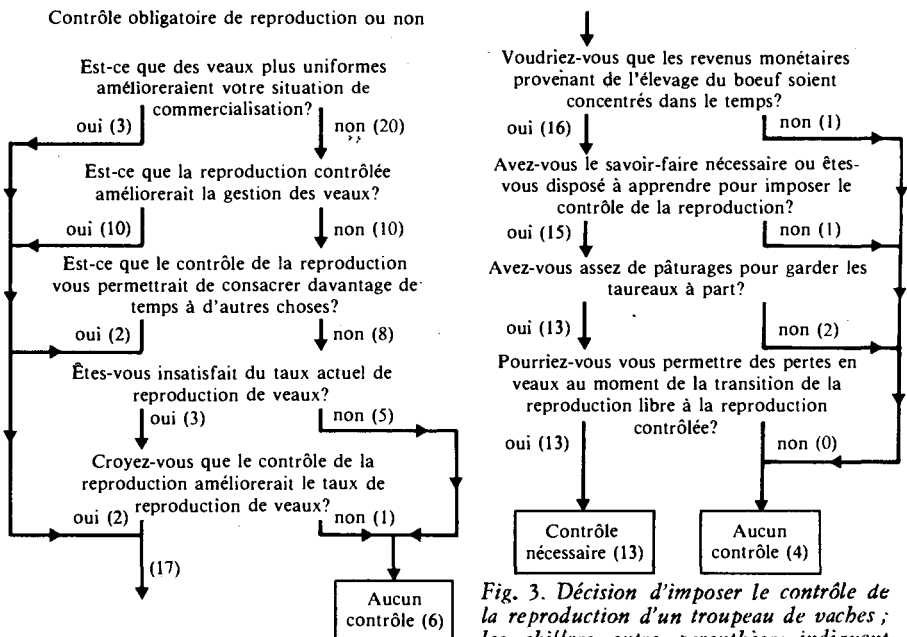


Fig. 3. Décision d'imposer le contrôle de la reproduction d'un troupeau de vaches ; les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de personnes concernées.

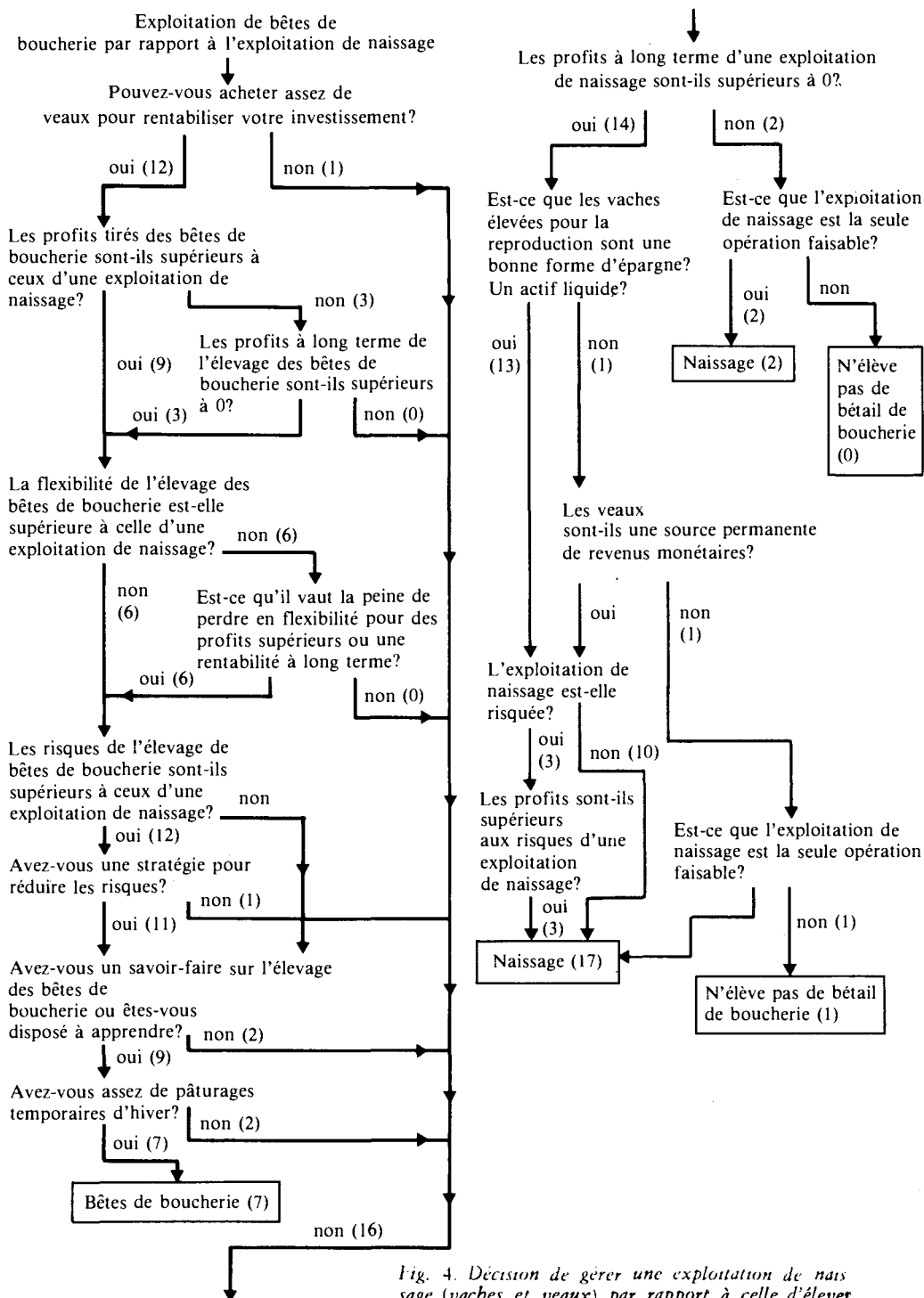


Fig. 4. Décision de gérer une exploitation de naissance (vaches et veaux) par rapport à celle d'élever des bêtes de boucherie ; les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de personnes concernées.

Un arbre de décision a également été utilisé pour déterminer pourquoi certains éleveurs désireux de faire du profit vendaient des veaux encore nourrissons plutôt que de les garder jusqu'à ce qu'ils atteignent le poids jugé convenable pour un programme de finissage. En Floride, comme dans d'autres états du sud-est, l'élevage de bêtes de boucherie peut être plus profitable que celui de génisses (Ross et Alü, 1983), mais, comme le montre l'arbre de décision (fig. 4), cela représente également certains inconvénients. Il y a aussi certains avantages importants offerts par une exploitation de génisses qui sont passés sous silence lorsqu'on ne fait qu'examiner les données budgétaires.

En premier lieu, les dimensions du terrain sont un obstacle à l'adoption de l'embouche et doivent donc être considérées d'abord. C'est un obstacle parce que les profits par animal sont peu élevés et les frais de mise en marché par animal, notamment les frais de transport des animaux à la ferme, augmentent à mesure que le nombre d'animaux décroît. Plusieurs éleveurs affirment que les tarifs de transport, lorsque le chargement est inférieur à la moitié d'un camion, c'est-à-dire de 25 à 30 bêtes, sont excessifs. Un autre inconvénient de ce type d'élevage, ce sont les risques qu'il représente. Du fait que les prix du bétail de boucherie fluctuent davantage que ceux des nourrissons pendant une même année et que les gains en poids — facteurs critiques d'un programme d'engraissement réussi — dépendent des conditions météorologiques très variables, les risques de l'élevage de bovins de boucherie sont supérieurs à ceux d'une exploitation de naissance. Certains producteurs ne sont pas prêts à assumer un tel risque.

Les inconvénients inhérents à l'embouche ne sont pas les seules raisons de la rareté de ce type d'exploitation. Le succès d'une telle exploitation dépend également de certaines exigences. Le producteur doit savoir comment mener son exploitation. Il est évident que la nutrition et la santé des bêtes sont importantes à cet égard. La plupart des producteurs, notamment ceux qui ont des antécédents en agriculture, comprennent assez bien ces besoins et ceux qui, au début, ne possèdent pas ces connaissances peuvent les acquérir facilement d'un certain nombre de sources variées. Le savoir-faire sur le plan de la mise en marché est une autre question. Il y a deux aspects à la mise en marché qui sont reliés à la gestion d'un troupeau de bovins de boucherie. D'abord, il faut acheter le bon type de bêtes ; ensuite, la bête doit être vendue. Le premier point est essentiel car la clé du succès de l'exploitation est d'avoir des animaux qui vont engraisser efficacement. L'aptitude à acheter les bons animaux est considérée comme un art que l'on apprend et ne peut être acquise sur le tas. La capacité de produire une quantité suffisante de fourrage d'hiver temporaire est également essentielle. Lorsqu'un producteur a mis sur pied un programme d'embouche d'hiver, il ou elle doit être en mesure de produire le fourrage nécessaire à temps pour obtenir un bon engraissement. Par conséquent, les producteurs doivent se demander s'ils ont suffisamment de temps, l'équipement et la machinerie appropriés et le savoir-faire pour cultiver une combinaison de seigle, d'ivraie, d'avoine et de trèfle. Si la réponse est non, l'embouche hivernale n'est pas un choix très pratique.

En plus d'offrir de meilleurs profits, l'exploitation de bétail de boucherie présente l'avantage d'une plus grande souplesse. Dans ce type d'exploitation, les producteurs peuvent changer la taille de leur troupeau, de façon

à répondre à la demande prévue et selon le temps et le fourrage dont ils disposent. Par contraste, l'exploitation de naissage demande passablement de temps et une bonne capacité de gestion de la reproduction, afin de tenter de mettre au point un troupeau de génisses qui produisent bien, compte tenu des conditions de l'exploitation. Les producteurs répugnent à vendre une partie de leur stock reproducteur lors d'une mauvaise année et à diminuer la taille de leur troupeau. De la même façon, il est plus difficile, dans une exploitation de naissage, d'augmenter la taille des troupeaux à court terme, parce qu'il faut beaucoup de temps pour trouver le bon type de génisses ou pour élever des génisses de bonne qualité.

Du côté naissage de l'arbre, le profit est une question de long terme plutôt que de court terme. Les propriétaires d'exploitation de naissage, d'ailleurs que les éleveurs, croient avec raison qu'ils seront déficitaires pour environ 3 ans au début de leur exploitation. Pendant que ses génisses vieillissent et qu'il acquiert de l'expérience et met en place son système de production, l'exploitant perd de l'argent. Au contraire, l'éleveur de bétail de boucherie est déficitaire, peut-être pour 2 ans, pendant que les gestionnaires acquièrent de l'expérience et mettent en place le système de production. La question que tous deux doivent donc se poser est la suivante : puis-je absorber ces pertes ?

Selon les producteurs interviewés, une exploitation de naissage présente certains avantages. Comme les vaches de reproduction sont gardées pendant un certain temps au cours duquel un revenu est assuré grâce à leurs veaux, elles sont considérées comme une forme d'épargne. Elles peuvent également servir de garantie réelle pour obtenir des prêts ou encore de source de capital. Un autre avantage de ce genre d'exploitation réside dans le fait que les veaux peuvent être vendus à n'importe quel stade de leur développement, tandis que les bovins de boucherie doivent être conservés jusqu'à ce qu'ils atteignent le poids idéal. Même dans les conditions les plus sévères, par exemple, lorsque les veaux sont gardés jusqu'au sevrage, et que l'on fait appel à la reproduction contrôlée, ces derniers peuvent être vendus pendant une période de 3 à 4 mois, comparativement à quelques semaines pour les bovins de boucherie. De plus, la période de vente potentielle des veaux, lorsque la reproduction contrôlée *n'est pas* imposée, est environ deux fois plus longue. Par conséquent, une exploitation de naissage qui ne pratique pas la reproduction contrôlée offre davantage de possibilités de profits réguliers. Ce type d'exploitation n'est cependant pas nécessairement rentable et ce n'est pas tous les producteurs qui sont attirés par les avantages qu'il offre. Pourtant certains producteurs tiennent des troupeaux de vaches de reproduction parce qu'ils pensent que l'élevage des bovins est la seule façon ou la façon la moins coûteuse d'utiliser leurs terres sans perdre leur exemption d'impôt d'agriculteurs.

Les résultats de l'enquête ont montré que seulement 7 des 23 exploitants interviewés ont décidé d'élever des bovins de boucherie tandis que 15 d'entre eux ont opté pour un troupeau de naissage. Il semble donc que l'on doive compter parmi les facteurs limitatifs d'une exploitation d'élevage rentable dans le nord de la Floride, les facteurs suivants :

- capital nécessaire à l'achat d'un nombre suffisant de veaux ;
- connaissances en gestion d'une exploitation de bovins de boucherie ;
- risques d'une exploitation de bovins de boucherie ;

- aptitude à produire suffisamment de fourrage d'hiver temporaire pour obtenir des augmentations de poids suffisantes chez les bovins.

En conclusion, disons que les petits producteurs motivés par la possibilité de faire des profits et qui ne possèdent pas le comptant ou les crédits nécessaires pour acheter suffisamment de bêtes pour faire de l'élevage, adoptent l'autre solution moins risquée, à l'exploitation de naissage. Les producteurs qui ont suffisamment de crédit ou de capital pour acheter des bovins de boucherie ne le feront que si leur troupeau de vaches ne souffre pas de la concurrence des bovins de boucherie face aux ressources rares telles que le fourrage d'hiver. Compte tenu de ces critères de décision, il est compréhensible que le système de production traditionnel de bovins des producteurs du nord de la Floride disposant de ressources limitées soit une exploitation de naissage sans reproduction contrôlée.

Conclusion

Cette communication a donné quelques exemples d'utilisation d'instruments ethnoscientifiques et de modèles de décision hiérarchiques dans des programmes conçus pour mettre au point des méthodes appropriées pour les exploitations agricoles de type familial à petite échelle, grâce à un effort de recherche en équipe multidisciplinaire. Pour concevoir leurs essais sur le terrain, les équipes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole ont avantage à connaître les systèmes de classification propres aux paysans de même que leurs plans d'exploitation et leurs décisions en matière de culture. Le cas du comté de Gadsden où, dans les années 70, les exploitants à temps plein ont dû passer de la production du tabac d'ombre à la production de tomates ou abandonner les affaires, et où aujourd'hui, certains exploitants tentent de passer de la culture risquée des tomates à une autre culture de légumes de climat froid, fait ressortir à quel point il est utile de connaître en profondeur la façon dont les exploitants prennent leurs décisions et élaborent leurs plans d'exploitation. Il est également possible d'appliquer des modèles de décision hiérarchiques tant dans les évaluations a priori qu'a posteriori de la technologie suggérée par l'équipe. Ces évaluations se révèlent plus utiles toutefois lorsqu'elles sont faites a priori, pendant la phase d'essai du projet. A tous les stades de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole, les spécialistes en ethnologie ont un rôle plus important à jouer que celui de simples observateurs spécialisés (P. Hildebrand, communication personnelle). Les spécialistes en modèles de décision peuvent aider l'équipe d'un programme de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole axé sur la technologie, et non pas uniquement ceux qui préparent les politiques d'un programme de type infrastructurel, à comprendre les systèmes d'exploitation traditionnels, contrairement aux conclusions auxquelles sont arrivés Hildebrand et Waugh (1983).

Il me paraît important de bien définir l'objectif de cet atelier dans un contexte plus large afin que nous soyons tous conscients de la portée et des limites de nos réflexions à venir. Je suivrai une démarche d'analyse en l'appliquant de façon parallèle et interactive au milieu rural ainsi qu'à la recherche et au développement.

Dialogue chercheurs - paysans : Réflexions et expérience

*Michel Benoit - Cattin Institut de
recherches agronomiques tropicales
et des cultures vivrières, Montpel-
lier, France*

Aperçu historique

Pour illustrer le fait que notre réunion s'inscrit dans une dynamique de recherche, je mentionnerai deux ateliers antérieurement organisés par l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) : En 1974, l'ICRISAT a rassemblé un certain nombre de spécialistes au sein d'un atelier international sur la recherche en systèmes de production agricole (RSP). Les actes de cet atelier (ICRISAT, 1975) reflétaient une prédominance des préoccupations techniques, ainsi que la prise en considération de certains aspects socio-économiques. Seule une contribution d'origine externe (Epstein, 1975) avait un caractère anthropologique marqué. En 1979, ce sont les contraintes socio-économiques au développement de l'agriculture semi-aride qui préoccupaient l'ICRISAT (ICRISAT, 1980). A l'occasion de cet atelier, un sociologue appartenant à la recherche agricole sénégalaise a fait une communication anticipant tout à fait sur le thème d'aujourd'hui : « Participation paysanne et prise en compte des besoins des catégories les plus défavorisées. Quelques idées sur les conditions de la participation paysanne à partir d'un programme de recherche » (Faye, 1980).

L'évolution des préoccupations de la recherche agricole peut s'analyser comme résultant d'une implication institutionnelle croissante de spécialistes des sciences sociales. Aujourd'hui, notre atelier, certes reflet d'idées au goût du jour, mobilise un nombre inhabituel de spécialistes de diverses sciences sociales directement concernés par les recherches agricoles.

On soulignera également que les préoccupations qui nous rassemblent n'ont pas de spécificité géographique. Les mêmes problèmes sont à l'ordre

du jour au Brésil, en France (Agriscopie, 1983) et dans certains autres pays européens et plus généralement partout où le caractère familial de la production agricole est prédominant.

Dépasser les vues homogénéisantes

Les réflexions théoriques et pratiques qui suivent résultent d'un essai d'auto-analyse sur les différents acteurs, dont nous sommes, et institutions concernés par le problème général des « relations chercheur-paysan ».

Pour le chercheur en sciences sociales, il importe d'être conscient et de sensibiliser ses collègues sur le point que tout le monde est plus ou moins manipulé, que ce soit le paysan, le développeur ou le chercheur et que, de plus, tous sont impliqués dans un contexte géopolitique mondial qui les dépasse, peut-être, mais qui surdétermine largement leur comportement.

Aussi, lorsque nous nous mettons « à l'écoute des paysans », ceux-ci en profitent pour exprimer certaines revendications : engrais, crédit, subventions, etc. Nous situant dans l'appareil d'Etat pour l'agriculture, ils pensent que nous pourrions transmettre ces demandes à qui de droit. Dans un autre domaine, le choix des pays pour implanter des programmes de « systèmes de production » ne répond pas, de la part de ceux qui les financent, à de simples préoccupations scientifiques.

Les problèmes posés par les relations entre les trois partenaires « recherche, développement, production », ont fait l'objet d'autres études (Billaz et Tourte, 1982). Il est très important, pour clarifier les débats, de préciser la nature de ces trois composantes et d'identifier quelques questions soulevées par leurs interactions.

La nécessité de mettre en relation les trois partenaires est illustrée sous la forme d'un schéma triangulaire dont les trois sommets sont désignés par R., D. et P. Ces trois initiales représentent, le plus souvent, trois acteurs : le paysan, le chercheur et le développeur. Il est parfois fait référence à trois entités : le milieu rural, la recherche et le développement. Ces simplifications sont certes commodes, mais non sans risques pour les constructions méthodologiques qu'elles inspirent. Il semble plus opérationnel et moins trompeur de parler de sociétés rurales, de recherches et d'interventions.

Les organisations sociales

Les sociétés rurales, les recherches et les interventions doivent être considérées comme des organisations sociales. Aborder les sociétés rurales nécessite la mise en évidence et la prise en considération de structures sociales diversifiées, contraignantes, hétérogènes et inégalitaires.

Cette façon de voir, d'analyser et de comprendre les dynamiques sociales est une contribution précieuse et efficace de la sociologie rurale. Elle va opportunément à l'encontre de certains mythes sous-jacents à la perception homogénéisante évoquée ci-dessus. Le milieu rural est ainsi souvent présenté comme antérieurement en équilibre, équilibre récemment perturbé et qu'il

faut retrouver. Ceci n'est pas sans évoquer quelque « paradis perdu ». Les chercheurs ou autres personnes intervenant auprès des producteurs doivent être avertis et conscients de la façon très particulière dont ceux-ci s'expriment. La simple observation d'une réunion villageoise est très éclairante : n'importe qui ne se place pas n'importe où, ne dit pas n'importe quoi... Ce n'est pas « le paysan » que l'on rencontre mais bien le pouvoir local.

Evoquer des recherches ne peut se faire sans référence à leur nature institutionnelle en distinguant fondamentalement les recherches nationales des autres recherches qui peuvent être internationales ou émaner d'un pays particulier (France, Allemagne, Pays-Bas, Etats-Unis, etc.). On doit considérer que toutes ces institutions sont impliquées dans le problème général des relations Nord-Sud. A ce sujet, n'est-on pas en train d'assister ou de participer à un changement qualitatif dans les relations Nord-Sud ? De politiques dites de transfert, que ce soit de technologies ou de connaissances, n'est-on pas en train de passer à des politiques d'appui ? Cet appui serait fourni par des institutions de recherche plus anciennes, mieux dotées (internationales ou non), à de jeunes institutions du Sud. Toutes ces institutions de recherches agricoles, du Nord comme du Sud, regroupent des chercheurs de spécialités ou de disciplines différentes, avec les problèmes de cohabitation et de communication que cela pose.

Dans les discussions à venir, il sera beaucoup plus précis de ne pas parler du chercheur en général mais du chercheur de telle ou telle spécialité, engagé dans tel ou tel programme. Ainsi, parler des relations chercheur-paysan en général sera toujours ambigu. Il est des disciplines, plus particulièrement au sein des sciences sociales, dont l'exercice repose sur des relations avec les paysans. Il se pose alors des problèmes plus spécifiques de communication, de relations enquêteur-enquêté, de choix des informateurs, etc.

Par contre, dans certaines disciplines, il est pour le moins inhabituel de travailler avec les paysans. Avant d'aborder des problèmes analogues à ceux rencontrés par les chercheurs des sciences sociales, il sera nécessaire de bien faire la différence entre le travail chez le paysan et le travail avec le paysan. Pour ce qui est du travail avec le paysan, il ne faut pas confondre la fourniture d'informations par le paysan avec la prise en considération de ses propres interprétations des phénomènes.

Pour ce qui est des institutions d'intervention, on se bornera à souligner qu'elles sont de types très variés. Premièrement, on mentionnera toutes les administrations complémentaires ou concurrentes impliquées dans le développement agricole et rural : ministères de l'Agriculture, de la Recherche, de l'Elevage, des Eaux et Forêts, de l'Education nationale, de la Santé, du Commerce, etc. Deuxièmement, on évoquera de façon spécifique l'animation rurale, bien que ce soit un secteur parfois marginal de l'administration qui, dans certains pays, surtout au lendemain des indépendances, a pratiqué activement le dialogue avec les paysans. L'échec de cette animation vient de ce qu'il ne suffit pas de « conscientiser » les paysans mais qu'il faut être en mesure de lui apporter des réponses d'abord en matière de techniques agricoles. Mais cela ne suffit pas. Aux remarques faites ci-dessus sur la perception homogénéisante du milieu rural, s'ajoute le fait que l'animation rurale repose sur un jeu social « innocent » de la société, faisant abstraction des problèmes de pouvoir local évoqué ci-dessus.

Troisièmement, les projets ou opérations de développement, qu'ils soient sectoriels ou intégrés, sont trop présents à l'esprit de tous pour qu'il soit nécessaire d'insister sur leur nature, leur fonctionnement et leurs difficultés. C'est d'ailleurs parce qu'ils sont trop présents à notre esprit que, quand on dit par commodité « le développement », on pense, le plus souvent, à ces seuls projets. Et, quatrième, il y a les O.N.G. (organisations non gouvernementales) qui sont très nombreuses et variées mais essentiellement d'origine confessionnelle (CERES, 1983). Impliquées parfois dans des petites opérations en milieu rural, leurs expériences peuvent servir de références utiles pour les réflexions conduites au sein des institutions de recherche. Les O.N.G. et les institutions publiques ont certainement un intérêt réciproque à articuler leurs actions, mais les unes et les autres ont, par nature, des spécificités à maintenir.

Les finalités des acteurs et des institutions

L'hétérogénéité sociologique des sociétés rurales soulignée plus haut peut se traduire en termes de diversité d'objectifs, de projets familiaux et de motivation. On rejoint là certaines préoccupations plus spécifiquement anthropologiques.

L'expression et la conceptualisation de ces divers objectifs, projets, motivations et la mise en évidence de certaines contradictions et de conflits sont en premier lieu le résultat d'analyses a posteriori utilement complétées par des enquêtes directes. L'avancement des connaissances dans ce domaine devrait résulter de la confrontation entre le déclaré et l'observé, lui-même conceptualisé. C'est en partie grâce à une telle démarche qu'ont pu progressivement être dégagées les différences d'objectifs, de comportements des individus, selon leur statut au sein des exploitations agricoles de la région soudano-sahélienne (Benoit-Cattin et Faye, 1982). Ces analyses ont des retombées très concrètes. Ainsi la compréhension du processus d'équipement des exploitations agricoles débouchent sur des propositions concrètes et chiffrables pour organiser la fabrication et la distribution du matériel agricole sur toute une région. En effet, et de façon très simplifiée, on peut analyser les tendances en considérant que tout chef de ménage tend, pour des raisons diverses et même contradictoires au sein d'une même unité de résidence, à se constituer une chaîne de culture attelée complète (animaux, semoir, houe polyvalente, charrette). A partir des recensements démographiques, on peut faire des projections de la demande à moyen terme et programmer sa satisfaction dans la mesure des capacités de fabrication de ces outils et des contraintes financières découlant de leur distribution à crédit.

L'avancement des connaissances est certes un produit fondamental à l'activité des recherches scientifiques ; mais, celles-ci ont une finalité plus immédiate qui peut être de précéder, d'accompagner, de soutenir et au minimum d'éclairer des politiques d'intervention. Ces finalités, plus ou moins immédiates, ne doivent pas pour autant occulter une des attributions sociales de toute recherche qui est de fonctionner dans la durée. Cela remet peut-être en cause certains modes d'interventions reposant sur des programmes limités

et d'aspect « parachutés ». L'expérience montre, comme l'exemple évoqué ci-dessus, que, souvent, les réponses les plus pertinentes à un problème posé de façon « urgente » sont fournies par des recherches de plus longue haleine.

Ce qui importe davantage, c'est la problématique générale de ces recherches. Pour ce qui nous concerne, et par analogie avec le schéma triangulaire R, D, P, cette problématique peut s'exprimer dans un schéma triangulaire mettant en relation innovations techniques, sociétés rurales et politiques d'intervention. Chacun de ces trois sommets du triangle fait l'objet de recherches mobilisant des spécialités, des disciplines plus directement concernées ; mais le problème clé est l'interaction entre les trois, les relations dialectiques qu'ils entretiennent dans un contexte écologique, géographique et politique à préciser.

De la mise en œuvre des pratiques

Les hommes et les femmes des sociétés rurales qui nous intéressent pratiquent principalement l'agriculture et l'élevage mais aussi bien d'autres activités. Toutes ces activités et pratiques sont à mettre en relation avec les objectifs, projets, motivations des différents individus et groupes. L'analyse des pratiques vise à la description et à la compréhension des systèmes de production, de culture, d'élevage, de foresterie, etc.

Les propositions méthodologiques faites pour l'Afrique sont de plus en plus nombreuses et rejoignent celles faites en France (Benoit-Cattin, 1979 a ; Billaz et Diawara, 1981 ; Benoit-Cattin et Faye, 1982 ; Agriscope, 1983). On se bornera à souligner à ce sujet qu'en ce domaine également, la confrontation entre le déclaré et l'effectivement pratiqué sera des plus fécondes. Ainsi en matière d'organisation du travail, et particulièrement lorsqu'il y a recours à la culture attelée, les règles sociales déclarées ne correspondent plus aux pratiques, alors que ces pratiques diffèrent entre exploitations selon leur niveau d'équipement, l'ancienneté de leur accès à la culture attelée.

Ce principe méthodologique de confrontation du déclaré avec le pratiqué est également valable en ce qui concerne les politiques d'intervention où l'on analysera les discordances entre les déclarations d'intention et ces pratiques concrètes d'intervention. On pourra ainsi comparer la politique agricole d'un pays telle qu'elle figure dans le plan de développement et telle qu'elle est mise en œuvre. De plus, on pourra comparer les principes d'intervention d'un projet de développement agricole avec la pratique concrète de la vulgarisation..

Pour ce qui est des pratiques de recherche (nos pratiques professionnelles), nous sommes institutionnellement impliqués dans des recherches finalisées fonctionnant en principe dans le cadre de la problématique générale proposée ci-dessus. Il est clair que des problèmes plus spécifiques ou plus conjoncturels sont abordés par les chercheurs dans le cadre de programmes davantage spécifiés.

L'identification de ces problèmes et donc des programmes correspondants est un processus complexe dépendant de ce qu'on appelle en termes vagues la demande sociale, mais aussi des stratégies des institutions concernées, de la dynamique scientifique interne des institutions de recherche, etc.

La vogue actuelle des programmes de recherche en systèmes de production agricole c'est sans doute une excellente illustration de cette complexité. On ne discutera pas ici la nécessité de tels programmes qui semblent insister sur le fait qu'il ne s'agit pas d'une panacée universelle à même de débloquer toutes les situations rurales. De plus, quant à la mise en œuvre de tels programmes, on note que la nécessité d'une approche interdisciplinaire est toujours proclamée alors que, dans la pratique, on assiste plutôt à des pratiques pluridisciplinaires, c'est-à-dire parallèles. Pour ce qui est de la démarche, après avoir débattu pour savoir si elle était descendante ou ascendante, on a trouvé une solution en la déclarant circulaire. Il existe des exemples où cette démarche s'est effectivement mise en pratique pour une technique agricole particulière. Mais cette circularité a-t-elle encore une signification quand on s'intéresse aux systèmes ? Leur analyse pose des problèmes de recherche multiples qui trouvent des solutions à des vitesses différentes, ce qui fait qu'il n'y a plus succession mais simultanéité de toutes les étapes qui, ainsi, n'en sont plus.

Enfin ces principes méthodologiques font abstraction de toutes les connaissances acquises antérieurement, de tous les résultats déjà obtenus ainsi que de toutes les actions déjà entreprises. Le milieu rural n'est un désert ni de connaissances ni d'interventions, et devrait donc être abordé dans le cadre de la problématique générale déjà proposée.

A propos d'une expérience

Au Sénégal, depuis 1969, les chercheurs agricoles ont entrepris un travail de recherche en milieu rural au sein de deux coopératives du sud du Bassin arachidier. Cette opération est connue sous le nom de Projets unités expérimentales (Benoit-Cattin, 1977a). Pendant une douzaine d'années, une grande diversité de spécialistes ont collaboré ou se sont succédé sur ce terrain commun. A partir d'une préoccupation d'intensification agronomique en milieu réel, toute une dynamique de recherche s'est développée (anthropologie, nutrition, formation, économie, sociologie, vulgarisation, etc. (Benoit-Cattin, 1979b).

De toutes ces recherches et expériences résultent une connaissance, une description, une analyse de la situation, des avancées méthodologiques, des propositions de tous ordres aux responsables nationaux et régionaux du développement agricole, etc.

A partir de 1977, il a été possible de mettre en œuvre un véritable conseil de gestion pour les exploitants. Nourries des acquis antérieurs, la mise au point et la conduite de cette approche furent un véritable travail interdisciplinaire, associant l'agronome du projet, que l'on peut définir principalement comme un promoteur d'innovations ; l'économiste, se préoccupant plus particulièrement des performances et de la dynamique des exploitations agricoles en présence de changements techniques ; le sociologue qui, à partir d'un travail sur les problèmes fonciers, avait acquis une connaissance très fine des ressorts de la société locale ; et tout le personnel de terrain, enquêteurs, encadreurs, véritables liens entre les chercheurs et les paysans.

La méthode de conseil de gestion mise au point concerne successivement :

a) le choix des paysans intéressés en privilégiant ceux ayant de grandes difficultés ; b) le diagnostic fait par l'encadreur reposant sur un nombre d'informations réduit au minimum ; c) la proposition à l'exploitant d'un programme de progression à moyen terme ; d) la négociation avec l'exploitant pour arrêter un programme à moyen terme ; et e) la mise en œuvre du programme année après année avec possibilités de réajustement (Benoit-Cattin, 1978).

L'étape de négociation avec le chef d'exploitation correspond à la confrontation entre un modèle établi à partir de règles générales et chaque situation particulière.

Les premiers conseils de gestion pratiqués ont ainsi permis de préciser et d'adapter ces règles tout en faisant progresser les connaissances sur la dynamique des exploitations agricoles. Ce sont les divers travaux des uns et des autres ainsi que l'expérience acquise qui ont fourni les règles de référence. Le référentiel pris en considération s'est progressivement élaboré.

Il s'agit d'abord d'un référentiel technique évalué quant à son efficacité sur les stations et par des tests chez les paysans. Ceux-ci participent à cette évaluation comme techniciens expérimentés. N'oublions pas que ce sont les paysans qui, au cours de l'histoire de l'humanité, ont inventé les agricultures et non des chercheurs apparus depuis fort peu de temps. Ensuite, ce référentiel acquiert une dimension technico-économique essentiellement grâce à une évaluation pratiquée au niveau des systèmes de production. Il en résulte une norme technico-économique, par exemple un semoir pour cinq hectares, ou encore l'endettement qui ne doit pas dépasser le tiers des revenus monétaires du chef d'exploitation. Enfin, ce référentiel a acquis une dimension sociale quand les mécanismes de mise en œuvre au sein des exploitations ont été élucidés et quand les processus d'appropriation ont été compris. C'est cette dernière formulation qui fournit l'essentiel des règles utilisées pour le conseil de gestion. C'est ainsi qu'on propose une chaîne de culture en traction bovine complète pour chaque exploitation, plus une chaîne de culture pour chaque autre ménage (Benoit-Cattin, 1977 b). Réciproquement, vouloir mettre en œuvre un conseil de gestion aux exploitants d'une région implique que l'on se donne les moyens pour comprendre le fonctionnement des exploitations locales et les mécanismes d'appropriation des techniques.

Soulignons enfin que cette démarche reposant sur des relations individuelles est indissociable d'une approche collective s'appuyant sur des groupes constitués en cohérence avec l'organisation sociale locale (un groupement par village ou quartier).

Le Conseil de Gestion ne doit pas être perçu seulement comme une façon de travailler entre chercheurs avec les producteurs comme partenaires, car il est également indissociable d'une réflexion, d'une recherche expérimentale sur les méthodes de vulgarisation qui concernent donc les responsables de la vulgarisation agricole. De plus, et l'exemple de la culture attelée ci-dessus l'illustre, cette méthode débouche sur les propositions concrètes pour les responsables de la politique agricole (B.-C., 1978).

Une des difficultés rencontrées dans cette opération a été la remise en cause du statut des encadreurs par rapport aux paysans. Ceux-ci ont eu du mal à considérer qu'ils n'étaient plus ceux qui savent, qui connaissent les techniques (ce qui était le cas) mais qu'ils devaient tenir compte du point de vue du paysan lors de la phase « négociation ».

On touche là au problème philosophique de fond soulevé par la participation du paysan à la recherche qui est celui de la réhabilitation technique, économique, sociale et donc politique des ruraux. Parler du paysan comme d'un collègue dans les recherches techniques correspond bien à sa réhabilitation technique, mais l'aspect technique n'est pas indépendant des autres aspects.

Le travail que nous vous présentons a comme objectif principal d'imaginer les dispositifs opérationnels à une échelle significative pour amorcer un véritable dialogue avec les principaux partenaires du développement à différentes échelles de perception, allant du niveau national à la parcelle.

Nous nous sommes efforcés d'atteindre une représentativité maximale afin que les résultats obtenus, quelle que soit leur nature, soient extrapolables. L'originalité de ce travail est d'avoir disposé de très peu de moyens propres. Il a donc fallu faire preuve d'imagination pour utiliser les données disponibles tout en étant pragmatiques. L'exemple présenté, à titre d'illustration, intéresse l'Organisation régionale de développement (ORD) des Hauts-Bassins de Bobo-Dioulasso.

A la recherche du dialogue entre chercheurs, développeurs et paysans : un essai au Burkina-Faso

*Michel Braud, Institut de recherche
du coton et des textiles exotiques
Paris (France)*

Le milieu

La variabilité du milieu peut être appréhendée à différentes échelles de perception, de la région à la parcelle, un zonage ayant récemment été réalisé dans l'ensemble du Burkina-Faso. Ce travail a consisté à définir des méso-régions par une analyse simultanée de données écologiques, techniques, sociales et économiques disponibles.

La région de l'ORD des Hauts-Bassins n'est pratiquement concernée que par la méso-région II, caractérisée par le fait que les systèmes cultureux sont sous la dépendance de la culture cotonnière. On peut admettre, en première approximation, que nous sommes en présence d'un système agraire homogène.

L'ORD des Hauts-Bassins a mis en place un dispositif de collecte de données au niveau des unités de production qui représente un travail très important. Comme c'est souvent le cas, ces données s'accumulent sans être pratiquement exploitées. Notre effort a consisté à combler cette lacune mais

également à voir dans quelle mesure, il nous serait possible de mieux connaître ce milieu réel de la production cotonnière, en essayant, entre autres choses, d'établir une typologie des unités de production.

Vingt-six indicateurs ont été retenus pour cette typologie. L'utilisation de méthodes d'analyse de données automatique sur ordinateur a permis d'identifier huit types d'unités de production différents. Le tableau 1 précise les caractéristiques de ces unités de production à partir des données qui nous semble les plus pertinentes.

Il y a clairement une très grande hétérogénéité à une échelle de perception qui peut être assimilée à celle du système de production qui concerne directement le paysan (fig. 1). Cette hétérogénéité est également géographique, à l'intérieur de cette méso-région considérée précédemment comme homogène (fig. 2).

Sans mettre en œuvre de gros moyens d'investigation, nous avons recueilli et analysé l'information sur le milieu producteur et la clé de voûte est la participation. Cette phase d'investigation relève de l'analyse extensive avec, comme souci dominant, la recherche d'une certaine représentativité. Elle prépare la deuxième phase d'analyse intensive qui va s'intéresser à des études de cas. Il devient essentiel de disposer d'une série chronologique pour compléter cette information, pour prendre en compte la situation aléatoire du milieu selon les deux principales composantes : écologique et économique.

Tableau 1. Caractéristiques principales des huit unités de production de l'ORD des Hauts-Bassins pour 100 unités de production.

	Numéros des types							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Population totale	640	609	772	645	1 525	1 133	863	1 119
Actifs (> 15 ans)	320	312	368	377	742	475	424	521
Animaux de trait	73	7	11	21	208	42	226	333
Charrues	43	2	6	12	83	17	95	92
Appareils du traitement cotonnier	23	12	15	14	67	33	55	121
Rendement en coton. graines (g/ha)	1 933	1 248	189	647	842	231	1 113	1 194
Culture attelée (%)	27,6	10,0	3,0	12,4	43,5	7,2	47,5	62,7

Les études de cas

Les idées dominantes qui président à la méthodologie mise en œuvre sont les suivantes : a) considérer un système de production comme une station de recherche fonctionnant en conditions réelles pour atteindre un certain nombre d'objectifs avec des moyens déterminés, sous l'influence des contraintes de natures diverses souvent aléatoires ; recueillir l'information sous sa forme la plus élémentaire afin d'éviter tout biais d'interprétation permettant de répondre aux questions : qui fait quoi, quand, où, comment et pourquoi. Cette dernière question est probablement la plus importante car elle entraîne une relation de causalité en permettant de dépasser le descriptif ; c) obtenir une participation, directe ou indirecte, du paysan afin de l'impliquer dans cette démarche et de pouvoir amorcer un véritable dialogue à partir de ce qu'il sait, de sa logique, de notre logique de chercheur et peut-être en ce que nous allons découvrir ensemble ; et d) utiliser l'informatique, particulièrement la micro-informatique, pour exploiter la masse importante d'informations recueillies en temps utile.

Un préalable indispensable consiste à étudier les structures de l'unité de production choisie, les moyens disponibles et les intentions de production. Le dispositif de collecte d'informations suppose deux conditions. Premièrement, rechercher au maximum la participation des paysans, ou d'un lettré

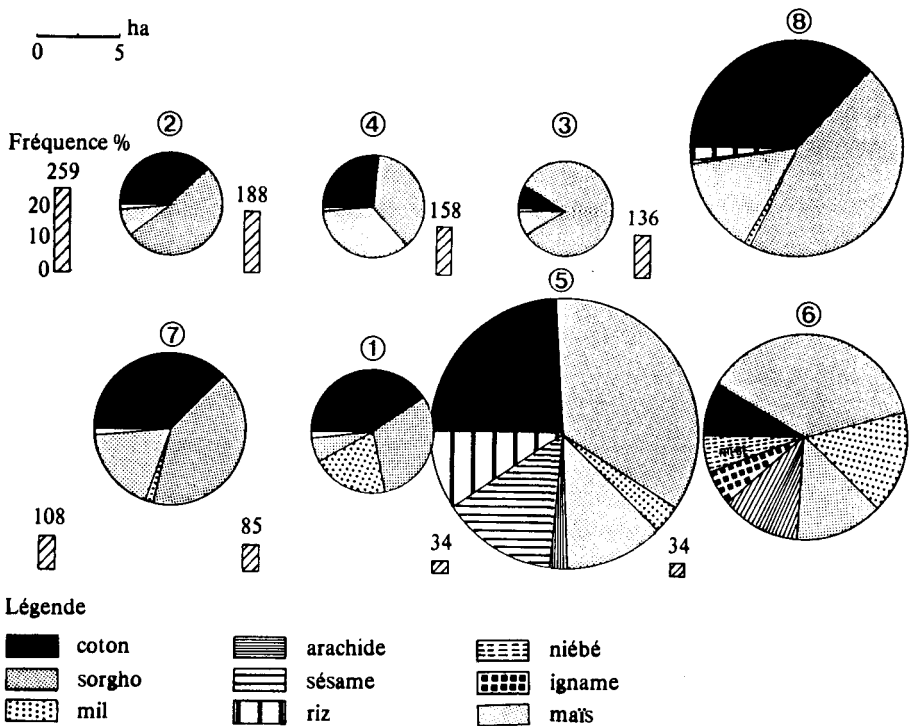


Fig. 1. Classement de 8 types de système d'exploitation agricole par ordre décroissant d'importance de proposition de superficie agricole et de rotation de culture en 1981.

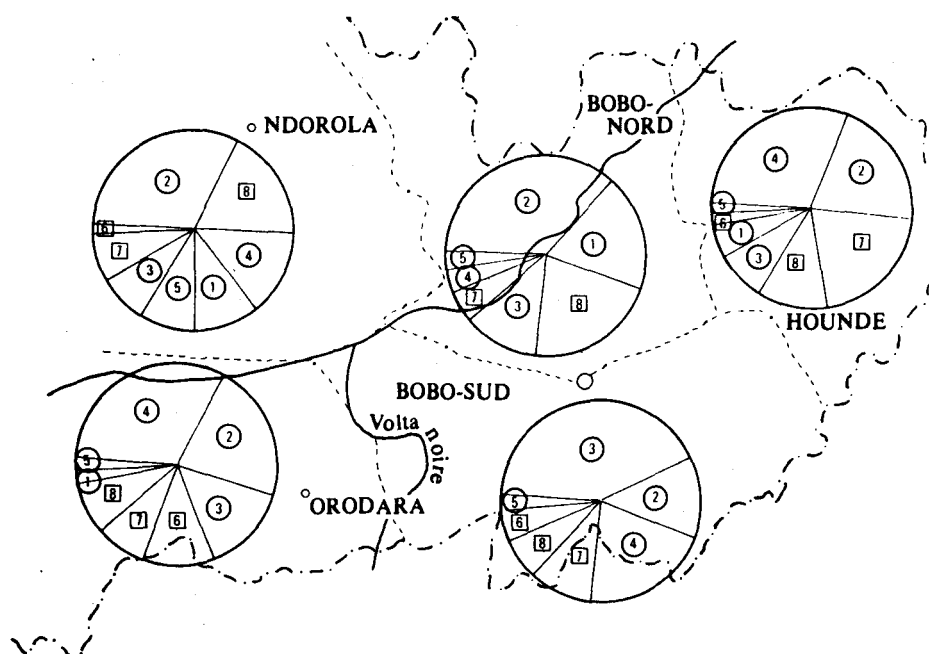


Fig. 2. Répartition géographique des unités de production par secteur.

membre de sa famille et, deuxièmement, le former à l'utilisation d'un vocabulaire et d'une écriture normalisée concernant les opérations qui vont se dérouler au cours de la campagne. Cette contrainte autorise un traitement informatisé de la masse d'informations qui va être recueillie sans passer par le biais d'un codage quelconque, source de perte de temps, voire d'erreurs. L'un des objectifs d'un tel programme est en effet de pouvoir disposer de l'information traitée en temps utile, au maximum, à l'échelle de la campagne agricole.

Après deux essais réalisés en République centrafricaine et au Mali, une transposition de ce programme a été tentée, à titre méthodologique, au Burkina-Faso. Compte tenu des faibles moyens dont dispose notre équipe burkinabée, particulièrement en informatique, nous ne pouvons que vous présenter quelques aspects d'un travail en cours portant sur trois exploitations du secteur de Houndé de l'ORD ayant des structures très différentes puisqu'elles se situent en conditions de culture manuelle, attelée et motorisée.

Les données concernant l'utilisation de la force de travail (fig. 3 et tableau 2) indiquent clairement l'importance relative considérable des types de travaux consacrés à l'entretien et à la récolte. Comment cette importance est-elle perçue par le paysan ? Quelles sont les conséquences ? Voilà un exemple du dialogue possible pour essayer de trouver des solutions au problème.

Essayons de descendre au niveau de la parcelle, de cotonniers par exemple, en considérant toujours le même type d'information, soit la force de travail. Six parcelles ont été cultivées sur une exploitation au cours de cette

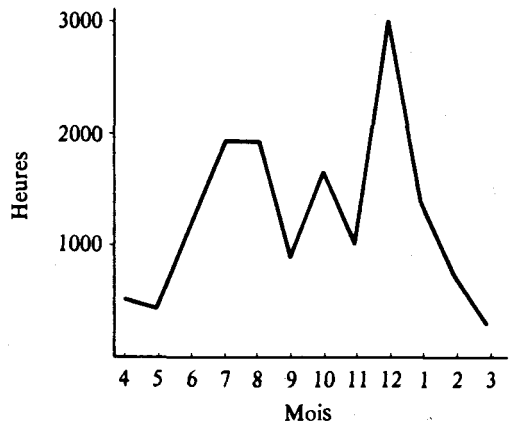


Fig. 3. Utilisation totale de la main-d'œuvre par mois. La production du sorgho, composante des huit systèmes de culture, demande environ 6 % de ce total, principalement pour le désherbage et la récolte.

campagne. Le temps de sarclage a varié dans un rapport de 1 à 8, ce qui donne une image de la variabilité considérable pouvant être rencontrée à l'échelle d'un type d'opération culturale pour une spéculation. Cette variabilité réelle, qui n'a rien d'expérimental, fournit des données valables sur le milieu endogène

Tableau 2. Utilisation de la force de travail selon la culture, les techniques culturales et l'unité de production (nombre d'heures).

Techniques culturales	Cotonnier				Maïs				Sorgho				Arachide			
	H	F	E	Ex	H	F	E	Ex	H	F	E	Ex	H	F	E	Ex
Préparation du lit de semences	236	104	225	380	160	73	70	—	33	—	25	—	6	—	12	—
Semis	71	67	94	—	40	33	13	—	17	35	3	—	10	61	10	—
Fertilisation	33	52	24	—	16	42	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Entretien de la culture	834	641	1029	—	205	102	402	—	79	—	279	—	20	18	27	—
Traitement insecticide	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Récolte	786	769	559	1841	336	359	180	146	88	48	14	—	109	92	51	80

H = Homme — F = Femme — E = Enfant — Ex = Exogène à l'unité de production.

au système. Les raisons de cette variabilité peuvent avoir des origines extrêmement diverses : histoire culturelle de la parcelle, type de sol, type de préparation du lit de semences, contraintes liées à la pluviosité, aux moyens techniques disponibles, contraintes sociales, etc. Le même type d'analyse peut être fait pour l'autre poste de travail très important qu'est la récolte. La variabilité est dans le rapport de 1 à 5.

En extrapolant ce type d'observations à l'ensemble de la campagne agricole, à partir des données collectées, il est possible d'identifier les itinéraires techniques propres à chaque spéculation et à chaque parcelle. Cette information permet aux chercheurs de dégager les objectifs, les moyens du paysan et les contraintes de diverses natures. La résultante de ce dialogue avec le paysan débouche sur une compréhension de sa logique et, partant, constitue la base qui favorisera la collaboration entre les deux groupes.

A l'issue d'une telle analyse, réalisée conjointement entre le chercheur et le paysan, en utilisant l'information ainsi recueillie non comme une description de situation mais principalement comme un support pour mettre en évidence des relations de cause à effet, on peut ébaucher une première liste de problèmes et peut-être proposer les remèdes.

L'expérimentation en milieu paysan suppose au préalable une recherche ou une épreuve en milieu contrôlé. Il s'agit donc de procéder en milieu réel à une évaluation aussi complète que possible pour accroître les chances d'une diffusion des résultats à l'échelle du développement. Aucun dispositif standard ne saurait correspondre à la complexité des différents cas de figures rencontrés. Par exemple, l'introduction d'une nouvelle variété de cotonnier diffère sensiblement de l'introduction d'un herbicide, tout comme divergent les risques et l'impact. Les conséquences de l'introduction d'une nouvelle variété de coton sont relativement modestes au niveau du paysan, en regard de l'effet d'autres facteurs de production. Les deux principaux concernant une variation de la production, de l'ordre de 10 %, et du risque, compte tenu de la plus ou moins grande rusticité de la nouvelle variété. Elles sont plus importantes au niveau industriel, de l'usine d'égrenage à l'huilerie et jusqu'à la filature. Dans ce cas de figure, un dispositif très simple consiste à introduire la nouvelle variété sur une bande de dimension modeste de 10 m. de large à 100 de long, par exemple, et on répètera deux bandes identiques adjacentes. Les productions quantitatives et qualitatives seront mesurées sur les trois parcelles pour les analyses technologiques correspondantes. Une fiche-questionnaire est utilisée pour interroger le paysan afin de connaître ses réactions face à cette nouvelle variété. Il est assez clair que le paysan est assez peu concerné par ce type d'innovation.

L'introduction du désherbage chimique pose, par contre, un certain nombre de problèmes aux chercheurs et aux paysans :

- a) problèmes techniques au niveau de la parcelle, notamment incidence de l'hétérogénéité de la parcelle, préparation du sol, application de l'herbicide, incidence de l'hétérogénéité de l'application, influence sur les cultures suivantes ;
- b) intrants disponibles au niveau du système (appareil de traitement et produit) ;

- c) condition et organisation de l'approvisionnement ; et
- d) informations économiques (prix du matériel et des produits, coût du fonctionnement du matériel, bilan de l'utilisation de la force de travail).

Le dispositif suppose la réalisation à une échelle suffisante pour qu'aucun biais ne puisse être introduit dans l'obtention de telle ou telle observation (temps de travaux en particulier). Le cas de figure le plus souvent proposé consiste à partager une parcelle du paysan en trois parties égales, la partie médiane recevant l'innovation.

Ce travail s'inscrit dans une démarche systématique qui va du niveau national à la parcelle. Selon ces diverses échelles, les différents partenaires de développement, de même que les différentes disciplines de la recherche, sont plus ou moins intéressés. Il importe que tout le monde se sente concerné par le plus petit dénominateur commun qu'est le paysan.

Une des conséquences d'une telle démarche, si cette dernière condition est remplie, est une représentativité de tous les types d'informations recueillies et une cohérence entre ceux-ci, qui vont contribuer à un enrichissement progressif du référentiel indispensable. Cependant, il faut prendre en compte la grande variabilité du milieu rural réel. Elle implique des changements profonds dans les méthodes de travail, principalement l'abandon de modèles en trop petit nombre et beaucoup trop normatifs. L'utilisation des résultats d'une bonne typologie, identifiant les critères les plus pertinents à communiquer au développement pour orienter les conseils, nous paraît devoir être une première voie à proposer. C'est probablement à ce prix que nous augmenterons nos chances de proposer des solutions adaptées aux problèmes réels des paysans en limitant les risques liés à leur vulgarisation, et par là même que nous obtiendrons une participation effective du paysan.

Ce document a été écrit avec la participation de Célestin Belem et Michel Berger, IRCT, Burkina-Faso, Alain Joly, IRCT, Montpellier (Biométrie) et Yeko Traoré et Pierre Cochelin, ORD des Hauts-Bassins.

Participation des paysans à la conception et à l'exécution de la recherche dans la région de Sebungwe, au Zimbabwe

*Malcom J. Blackie, département de
la gestion des terres, Université du
Zimbabwe, Harare, Zimbabwe*

Au Zimbabwe, le secteur agricole est productif mais par nature fortement dualiste. Environ 5.000 gros exploitants produisent quelque 94 % de la production agricole mise en marché et approvisionnent directement environ 1,8 million d'habitants du pays. Ces producteurs occupent $1,66 \times 10^7$ ha des terres (secteur désigné comme les régions de production agricole commerciale), principalement sur une base à pleine propriété. Au contraire, le reste du secteur agricole ne produit que quelque 15 % de la production agricole totale mesurée, bien qu'elle approvisionne environ 4,5 millions de personnes (Chavunduka, 1982). Ces derniers secteurs, désignés comme les secteurs d'agriculture communale, couvrent quelque $1,63 \times 10^7$ ha et sont occupés par de petits producteurs qui occupent leurs terres selon différents modes de propriété traditionnels.

Au début de la colonisation européenne au Zimbabwe, la production agricole était une source de revenus importante pour les petits producteurs noirs (Palmer, 1977). Moins d'une décennie après la première grosse vague de colons, la discrimination exercée pour l'accès au marché et aux terres a progressivement empêché les petits producteurs d'entrer en compétition avec le secteur naissant de l'agriculture à grande échelle. Par conséquent, lors de l'indépendance, en 1980, beaucoup de terres commerciales affichaient une faible productivité agricole. Depuis l'indépendance, un élément important de la politique agricole a mobilisé le potentiel inexploité des secteurs commerciaux (Blackie, 1982).

Les zones d'agriculture communale du Zimbabwe se trouvent de façon typique dans les régions agro-écologiques les moins propices. La disponibilité des ressources, la population et l'infrastructure y varient considérablement. Du fait que les divers gouvernements qui se sont suivis n'aient pas alloué de ressources pour le développement de ces terres a résulté un déclin marqué et de plus en plus grave de la productivité et du bien-être des habitants. Nous décrivons dans cette communication les travaux mis en œuvre par le département de la gestion des terres de l'Université du Zimbabwe dans une

région où se trouvent certaines des zones d'agriculture communale les moins développées du pays.

Le programme de recherche entrepris par l'Université avait trois objectifs :

- Accroître les recherches sur le terrain et la capacité de formation de l'Université. Le programme vise à aider l'Université à contribuer au développement des recherches à la ferme au Zimbabwe et à mettre en place des programmes communautaires.
- Contribuer à la formation d'agronomes expérimentés. Le Zimbabwe fait actuellement face à une grave pénurie de spécialistes en agriculture possédant de l'expérience dans l'exploitation indépendante sur le terrain, dans le contrôle du personnel et des budgets et dans la direction et la coordination des recherches. Le programme vise à assurer un environnement dans lequel les jeunes Zimbabwéens qualifiés peuvent acquérir les compétences nécessaires pour étendre le système de recherche national en agriculture aux zones d'agriculture communales.
- Favoriser des liens réels entre l'Université, les paysans et les organismes de développement.

Avant l'indépendance, la plupart des spécialistes en agriculture étaient formés en Afrique du Sud et leur formation était orientée avant tout en fonction des besoins des gros producteurs. L'Université du Zimbabwe ne jouait à l'époque qu'un rôle secondaire dans le secteur agricole. Après l'indépendance, la demande en diplômés formés pour répondre aux besoins du secteur agricole du Zimbabwe a augmenté considérablement. Le département de l'agriculture de l'Université est devenu une faculté et a vu son personnel, son budget et le nombre de ses étudiants augmenter énormément. Toutefois, si l'Université veut appuyer la politique nationale et aborder le problème de l'augmentation de la productivité dans les secteurs communaux, elle doit créer sa propre clientèle parmi les petits conducteurs. Il existe, au Zimbabwe, des services bien en place de recherche et de vulgarisation ; il s'agissait donc de ne pas faire double emploi avec les travaux effectués par ces organismes, mais plutôt de compléter et d'appuyer leurs activités.

Le programme mis en place a été conçu en deux phases. La première phase, sur laquelle porte cette communication, inclut la collecte des données de base et la définition des priorités de recherche. La seconde comportera la conception et la mise en œuvre de projets-pilotes. Ces phases ne seront pas nécessairement séquentielles ; en effet, l'expérience acquise ailleurs semble montrer qu'il y aura de nombreuses interactions entre les deux phases. Le programme a été conçu en grande partie sur la base de l'expérience acquise à Caqueza en Amérique latine (Zandstra et Alii, 1979).

La région de Sebungwe

La région de Sebungwe (figure 1) se trouve au nord-ouest du Zimbabwe et s'étend vers le sud à partir du lac Kariba. La région est administrée par quatre autorités de district gouvernementales, soit Binga, Gokwe, Kadooma et Kariba. Les services gouvernementaux sont assurés par trois autorités

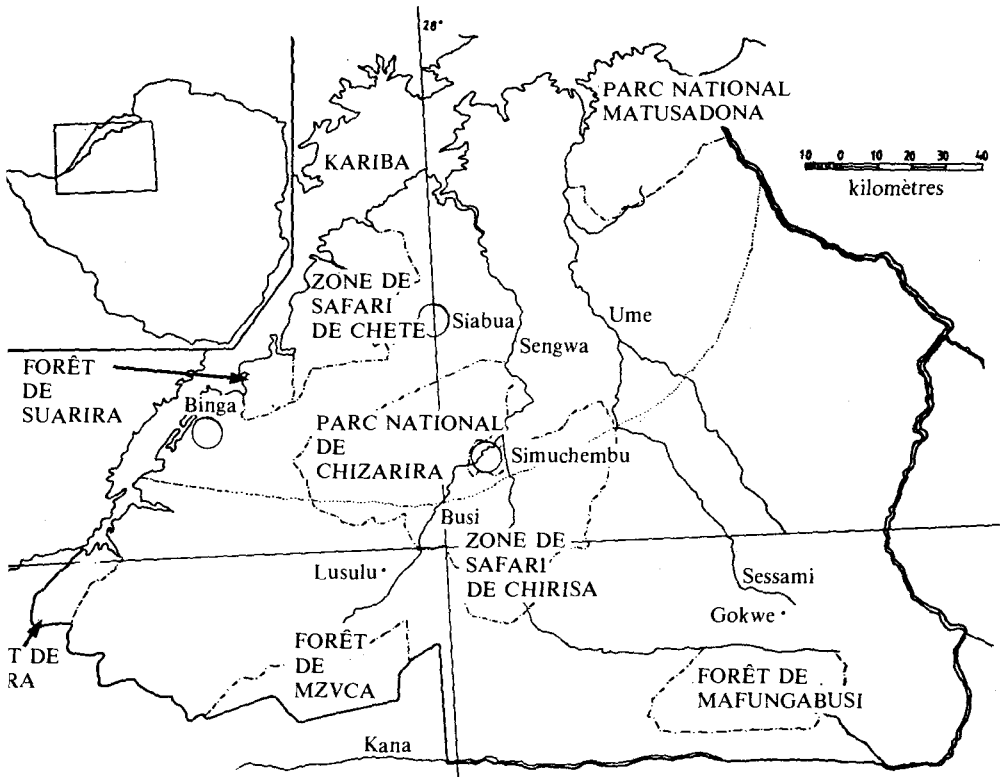


Fig. 1. La région de Sebungwe (Zimbabwe) où se déroule un projet de développement des systèmes cultureux.

provinciales : Mashonaland ouest, Matabeleland nord et Midlands. La région couvre une superficie de $3,66 \times 10^4$ km², dont 69 % consistent en zones d'agriculture communale, 17% en parcs nationaux et en réserve faunique, 9% en petites exploitations agricoles libres et 5% en forêts. L'infrastructure de toute la région est faible, de larges secteurs de terrains accidentés inaccessibles étant occupés surtout par la faune. La mouche tsé-tsé sévit dans la plus grande partie de la région et l'agriculture porte principalement sur la production de subsistance. Lorsque l'élevage est impossible à cause de la présence de la mouche tsé tsé, on pratique normalement la culture à la houe à main.

Avant 1956, peu de gens vivaient dans la région de Sebungwe. Depuis ce temps, cependant, la population de la région s'est accrue considérablement. D'abord, les Tonga de la vallée qui, traditionnellement, cultivaient les sols alluviaux le long du Zambezi, ont été déplacés de force du fait de l'inondation de leurs maisons après la construction du barrage de Kariba en 1957. Quelque 21.000 personnes du côté zimbabwéen du Zambezi ont été déplacées à cette occasion ; toutes ont été relogées dans la partie nord de la région (Scudder, 1982). Ensuite, un programme de recolonisation volontaire et obligatoire de la partie sud de la région a été mis en place. Les colons volontaires provenaient des terres communales surpeuplées d'au-

Tableau 1. Estimation des rendements de la région de Sebungwe, 1979-1980 (kg/ha).

	Gokwe	Binga	Kariba
Maïs	1 238	364	546
Sorgho	792	300	546
Haricots	446	—	—
Petit mil	619	137	273
Coracan	628	—	—

Source : AGRITEX, prévisions de la deuxième récolte de la saison 1979-1980.

tres parties du Zimbabwe. D'autre part, des activistes politiques ont été forcés de s'installer dans la région avant l'indépendance en 1980. Aujourd'hui, la population s'élève à environ 304.000 habitants et le taux de croissance estimatif de la population se situe entre 3,3 et 3,6 % par année (Falkenhorst, 1983).

Le programme de recherche décrit dans cette communication porte avant tout sur les gens du nord de la région de Sebungwe. Les Tonga de la vallée occupent les secteurs dont l'infrastructure et les possibilités de développement agricole sont les plus faibles. Comme un nouveau déplacement forcé de ces gens ne contribuerait guère à leur bien-être, il est essentiel d'améliorer la productivité des secteurs qu'ils habitent actuellement. Il est d'autre part admis qu'un déplacement volontaire pourrait constituer une solution partielle dans certains cas. D'après de nombreuses études sur les communautés à faible revenu qui ont été déplacées de force dans le monde, il semble que la majorité des personnes concernées sont très perturbées pendant la période de transition. Cette période est rarement inférieure à deux ans et peut durer toute une génération (Coulson, 1971 ; Hansen et Oliver-Smith, 1982). Scudder (1982) a relevé un fort contraste dans le développement entre les habitants de la vallée déplacés selon qu'ils se trouvent du côté zambien ou zimbabwéen du lac Kariba. En Zambie, la réinstallation a été accompagnée d'un important programme de lutte contre la mouche tsé-tsé et d'investissements considérables dans les installations d'éducation, le développement des pêches et la recherche agricole. Au Zimbabwe, avant l'indépendance, les autorités n'ont ni développé l'infrastructure ni investi dans la région. Les Tonga de la vallée occupent maintenant une région dont le potentiel agricole est très différent et inférieur à celui de

Tableau 2. Nombre de têtes de bétail dans la région de Sebungwe, 1981-1982.

Localité	Bovins	Porcs	Moutons	Chèvres	Anes
<i>Binga</i>					
Manjolo	18 000	400	4 000	25 000	1 000
Siabua	82	61	1 200	700	16
<i>Gokwe</i>					
Gokwe	152 000	4 000	18 000	108 000	17 000
<i>Kadoma</i>					
Sanyati	16 000	133	46	5 000	108

Source : Département des services vétérinaires.

leurs emplacements traditionnels et ont été négligés depuis maintenant un quart de siècle. Il en est résulté chez la population déplacée une apathie et une dépendance généralisées (Scudder, 1982).

Les terres classées agricoles représentent 78 % de l'ensemble de la région. La majorité du développement agricole est cependant limitée aux zones méridionales, notamment à cause de la présence de la mouche tsé-tsé dans le nord. Les données existantes indiquent par ailleurs qu'il n'y a que $2,0 \times 10^3$ km² de terres arables à potentiel élevé et $5,0 \times 10^3$ km² de terres à potentiel moyen dans la région ; les terres de faible potentiel représentent $9,0 \times 10^3$ km² (ARDA, 1982). Ces données sont tirées principalement de l'interprétation de cartes géologiques et de végétation ; aucun relevé exhaustif des sols n'est encore disponible.

D'après les observations faites en Zambie, il semble que ces données sous-estiment gravement le potentiel agricole de la région. Il faudra donc entreprendre une vérification sur le terrain des données existantes pour en arriver à une estimation scientifiquement juste du potentiel agricole.

Le rendement des cultures est typiquement faible (tableau 1) et les deux dernières saisons ont connu un échec presque total dans le secteur nord de la région de Sebungwe. Les intrants, tels que les fertilisants et les produits chimiques agricoles, ne sont pas facilement disponibles. Les terres légères qui caractérisent la majeure partie de la région sont sujettes à l'érosion et n'ont qu'une faible fertilité. Dans les zones infestées par les mouches tsé-tsé, le secteur cultivé par famille est d'environ la moitié de ceux où il n'y a pas de mouches tsé-tsé, ce qui vient s'ajouter aux problèmes de production des familles (Falkenhorst, 1983).

A l'exception de la grosse exploitation à forte consommation de capital de Sanyati dans le sud de la région, il n'y a eu pratiquement aucun projet d'irrigation. Falkenhorst (1983) recense quelque 26 propriétaires de terrains sur les 8 ha de terres irriguées dans toute la région.

Le Zimbabwe a été divisé en cinq régions offrant un potentiel agro-écologique différent, les régions IV et V étant définies comme ne se prêtant qu'à l'élevage en liberté (tableau 2). La région de Sebungwe se trouve dans les régions naturelles IV et V ; à l'exception de quelques petites zones appartenant à la région naturelle III, autour du village Gokwe et du parc national Chisarira. Le système officiel de mise en marché du bétail repose presque exclusivement sur le bétail d'abattage. Dans les systèmes d'exploitation agricole de la région, le bétail est si important du point de vue du pouvoir (et par conséquent, il n'est que rarement abattu ou vendu), que les ventes ne touchent que 2 à 6 % du troupeau. Cela contraste avec les ventes de 15 à 20 % dans les zones agricoles commerciales du voisinage (Blackie, 1983 ; Jackson, Blackie et de Swardt, à paraître). Les données recueillies sur le terrain au cours de la saison actuelle révèlent encore des ventes négligeables de bétail, bien que les ventes pourraient atteindre 10 % dans le troupeau de chèvres si les installations de mise en marché étaient disponibles.

La région comprend également quelque $6,07 \times 10^3$ km² de zone faunique et de safari. Falkenhorst (1983) estime le revenu de la chasse perçu par les conseils de district dans la région en 1983 à 331.000 \$Z (1 \$Z =

1 \$US). Vu le réseau peu développé de routes d'accès et d'installations, les safaris pour touristes sont peu nombreux sauf dans le parc national Matusadona dans le nord-ouest. Les parcs nationaux de la région de Sebungwe ont accusé un déficit sans cesse croissant depuis 1979 (Falkenhorst, 1983). L'interaction entre la faune et l'agriculture a également entraîné une friction accrue entre les agriculteurs, le ministère des Parcs nationaux et de la Gestion faunique, et les exploitants de safaris. Les éléphants pillent sans cesse les cultures, notamment dans les régions contiguës aux réserves. Le braconnage pour compléter l'alimentation et pour augmenter le revenu est également courant.

Le programme de recherche

Comme sa productivité agricole est faible, la région de Sebungwe représente un défi technique et socio-économique de taille pour les chercheurs en agriculture et offre une occasion unique à l'Université du Zimbabwe de lancer un programme de recherche interdisciplinaire visant à mobiliser le développement agricole de la région. Les expériences faites en Zambie suggèrent que le potentiel global de la région est de beaucoup supérieur à ce que l'on suppose traditionnellement au Zimbabwe. Bien que les organismes officiels de développement soient actifs dans la région, les agents locaux doivent faire face à d'énormes problèmes lorsqu'ils doivent travailler dans de vastes zones éloignées tout en n'ayant qu'un appui de recherche minimal. Les systèmes de production de la région sont mal compris et le potentiel agro-écologique varie considérablement. Très peu de technologies ont été testées suffisamment dans la région et les données empiriques sur les contraintes de la production sont pratiquement inexistantes (Weinrich, 1977 ; ARDA, 1982 ; Scudder, 1982).

La participation de l'Université au développement de la région était, par conséquent, perçue par la plupart des organismes gouvernementaux comme complémentaire à leur action. Au cours d'un récent séminaire sur le développement dans la région, un cadre supérieur du gouvernement responsable du développement a fait les commentaires suivants (Mudenda, 1983) :

...nous sommes heureux aujourd'hui de voir le début d'une association étroite pour le développement dans les tentatives récentes qu'a faites l'Université pour examiner le potentiel agricole du district Binga, notamment, et de la région de Sebungwe en général. Ce pas de géant dans le développement a été fait par l'Université trois ans après l'indépendance de notre pays et un quart de siècle depuis sa création... Grâce aux efforts de la faculté d'agriculture, nous souhaitons que les habitants de Binga acquièrent les compétences agricoles qui leur permettront de se nourrir eux-mêmes... et de produire un surplus pour la vente... Mais laissez-moi vous mettre en garde... contre le danger de ne considérer le district Binga que comme une station de recherche expérimentale, comme un cochon d'Inde. Les résultats de la recherche doivent s'inscrire dans le cadre d'un développement pratique de la région en dépit du fait qu'il faut beaucoup de temps pour les compiler et les publier. Notre recherche doit être orientée en fonction du développement même si... cela se fait dans le cadre de la poursuite de l'excellence académique.



Case Tonga typique de la région de Sebungwe (Zimbabwe).

L'élan premier de la participation de l'Université dans la région de Sebungwe a une double origine. D'abord, le département de la Gestion des terres faisait une enquête auprès des petits producteurs de coton du sud du village de Gokwe depuis 1980 et était déjà engagé dans une recherche sur les fermes de la région. Ensuite, l'*Agricultural and Rural Development Authority* (ARDA) a tenu, en 1982, un atelier, auquel j'ai participé, afin de faire le point sur l'état des connaissances dans la région (ARDA, 1982). Il est ressorti de cet atelier qu'il y avait d'importantes lacunes dans les données nécessaires à la planification dans la région, de même qu'une absence de technologie appropriée pour le développement agricole.

Deux stratégies de développement de la région ont été mises au point pendant l'atelier. La première, la stratégie faunique, était basée sur l'hypothèse selon laquelle le potentiel agricole de la région était tout à fait insuffisant pour approvisionner la population humaine. L'économie de la région devrait donc se baser sur l'apport soutenu de ses ressources fauniques. Le revenu des habitants de la région reposerait donc principalement sur le traitement des produits de la chasse, la vente des articles d'artisanat et l'agriculture de subsistance. Le capital nécessaire à l'infrastructure sociale (écoles, cliniques et routes) proviendrait de l'organisation de safaris, de chasse et du tourisme. La deuxième stratégie, la stratégie agricole, repose sur l'hypothèse de la présence d'un potentiel agricole inexploité dans la région. L'agriculture est ainsi identifiée comme la seule grande source de revenus capable d'approvisionner la population croissante, compte tenu d'un mode de vie raisonnable (Scudder, 1982 ; Falkenhorst, 1983). A la suite de l'atelier de l'ARDA, le département de la Gestion des terres a étendu ses travaux de recherche dans la région, de concert avec les organismes gouvernementaux engagés dans diverses activités de planification et de développement. Il en est résulté un calendrier de recherche lié directement aux priorités établies par les habitants de Sebungwe et par les différentes autorités gouvernementales engagées dans le développement.

En août 1982, j'ai entrepris une enquête de reconnaissance avec Thayer Scudder ; celui-ci avait entrepris avec Elizabeth Coulson une étude à long terme des Tonga de la vallée en Zambie, juste avant la construction du barrage Kariba (Coulson, 1960, 1971 ; Scudder, 1962 ; Coulson et Scudder, 1975 ; Scudder et Coulson, 1979, 1980). Cette enquête n'avait d'autre structure formelle que les limites géographiques du bassin hydrographique de la rivière Sengwa. Pendant la préparation de l'enquête, nous avons réalisé que nous ne disposions ni du temps ni des ressources nécessaires pour assurer la couverture complète de la région. Nous avons donc décidé de commencer au village Gokwe et de suivre l'une des principales rivières, la Sengwa, jusqu'au lac Kariba. Dans la région, le manque d'eau force les gens à se rassembler le long des principaux cours d'eau et la production agricole se fait pour la plus grande part sur les sols alluviaux bordant ces cours d'eaux. La rivière Sengwa s'écoule à travers ou longe d'importants secteurs faunique et forestier. Cette stratégie nous permettait donc d'étudier des systèmes contradictoires d'utilisation des terres et des eaux et d'évaluer les possibilités de développement dans le bassin. L'enquête a été faite surtout par la route, des arrêts de plusieurs jours étant prévus en divers endroits clés. Scudder (1982) décrit ainsi la méthode d'enquête :

Sur le terrain, il s'agissait de discuter avec le plus grand nombre de personnes possible des divers problèmes de la région de Sebungwe. Que nous voyagions par terre ou par eau, nous nous arrêtons constamment pour parler avec les gens que nous rencontrions en chemin, notamment avec les personnes que nous prenions en stop et celles que nous rencontrions dans les champs, les villages, les magasins, les écoles, les camps de pêche, les camps de safari, les hôtels et les bureaux gouvernementaux. De cette façon, l'information a pu être systématiquement recueillie auprès de plusieurs centaines de personnes, notamment des agriculteurs, des pêcheurs, des écoliers, des professeurs, des marchands, des organisateurs de safari et des propriétaires d'hôtel, des chefs, des conseillers de district et des fonctionnaires. Nous avons également discuté avec des fonctionnaires à Harare pendant les mois de mars, juillet et août 1982.

L'enquête préliminaire nous a permis d'établir le calendrier de recherche. Elle a aussi confirmé l'impression que j'avais acquise pendant l'atelier tenu par l'ADA selon laquelle l'Université avait un rôle utile à jouer dans le développement de la région. L'enquête a également démontré que le développement agricole devait être la grande priorité dans la région. Elle m'a permis d'obtenir une image précise des différentes perspectives sur les priorités de développement selon que l'on soit agriculteur, fonctionnaire ou partie du secteur privé, soit, avant tout, organisateur de safari, propriétaire d'hôtel et marchand. Le calendrier de recherche a pu être établi à la lumière de notre expérience vécue sur le terrain des problèmes logistiques que pose une exploitation dans des régions éloignées et mal desservies du pays. Finalement, Scudder a recueilli des données précieuses pour le calendrier de recherche de son expérience des succès et des échecs vécus du côté zambien du lac Kariba. Le calendrier préliminaire établissait donc les priorités suivantes :

- choisir des emplacements adéquats pour la construction de barrages pour l'aménagement des cours d'eau et l'irrigation au moyen de l'interprétation de photographies aériennes et d'enquêtes sur le terrain au besoin ;
- identifier à partir de cartes et de photographies aériennes du lac Kariba les endroits les plus appropriés pour la culture de décrue, le pâturage et le développement des pêches ;

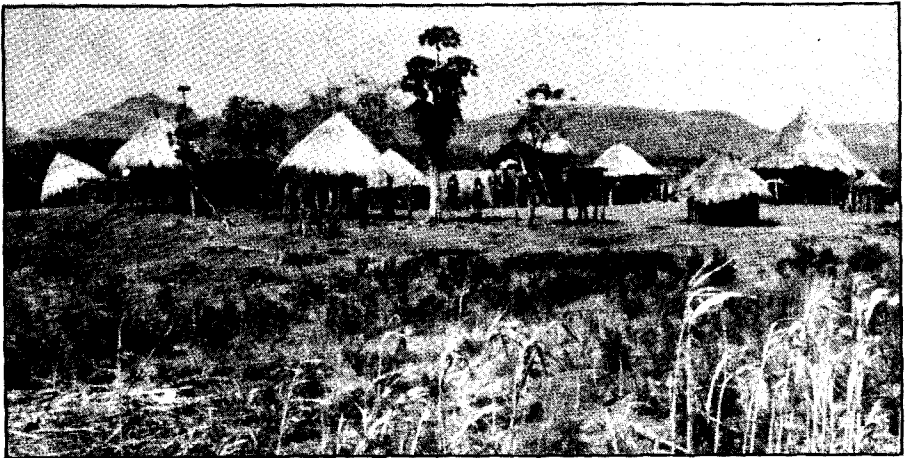
- consulter les cartes de la végétation de la région de Sebungwe, de même que les photographies aériennes pour déterminer le sol arable qui mériterait des études plus poussées ;
- évaluer la productivité agricole de la région de Siabuwa, cultivée depuis des générations par la population la plus dense du nord de la région de Sebungwe. L'établissement des possibilités et des contraintes du développement agricole permettrait d'obtenir des renseignements précieux sur la fertilité de tous les types de schistes que l'on trouve partout dans la région de Sebungwe ;
- étudier la nature des systèmes de production des gens de la vallée au niveau du ménage et de la communauté dans différents secteurs ;
- évaluer les possibilités de travail salarié pour les habitants de la région de Sebungwe et des cantons adjacents de Hwange, Kamativi et Kariba ;
- étudier les modes de mise en marché des chèvres, du tabac turc et autres produits locaux et proposer de nouveaux modes pilotes ;
- élaborer des stratégies de développement pour certains secteurs précis dans lesquels l'activité humaine entre couramment en conflit avec les objectifs des zones de gestion des parcs et du gibier ;
- évaluer l'état de santé d'un échantillon soigneusement choisi de collectivités villageoises afin d'améliorer les programmes de médecine préventive ;
- concevoir des barrages et des systèmes de pompage en surface et souterrain appropriés aux conditions propres à la région de Sebungwe ; et
- procéder à des essais à la ferme de nouvelles méthodes agricoles.

L'étape suivante consistait à revoir ce calendrier avec des collègues de l'Université, des représentants des ministères appropriés et des agents d'organismes nationaux et internationaux engagés dans des activités de développement rural. L'Université n'avait aucune expérience antérieure dans la réalisation d'un grand programme de cet ordre. Des canaux de communication ont été établis entre les chercheurs universitaires, les paysans et les organismes de développement travaillant dans la région. La tenue de la recherche loin de l'Université a posé certains problèmes pratiques, logistiques et techniques. Bien que le département de la Gestion des terres eût été en mesure d'appuyer certains des premiers travaux sur le terrain, un engagement important et à long terme nécessitait un financement extérieur. L'appui des instances supérieures du gouvernement et de l'Université était donc essentiel pour obtenir les ressources nécessaires au déroulement d'un programme soutenu. Nous avons donc décidé d'inviter d'autres chercheurs de l'Université à participer aux recherches en fonction des critères établis dans le calendrier. La première étape a été de mettre sur pied certains projets relativement conventionnels comportant l'étude des ressources de base de la région et de mettre au point, à partir des données recueillies, des projets plus complexes et plus exhaustifs.

Le département de la Gestion des terres a organisé un séminaire libre sur le calendrier de recherche. Certains secteurs d'intérêt ont pu ainsi être dégagés en vue d'une recherche collective regroupant plusieurs départements

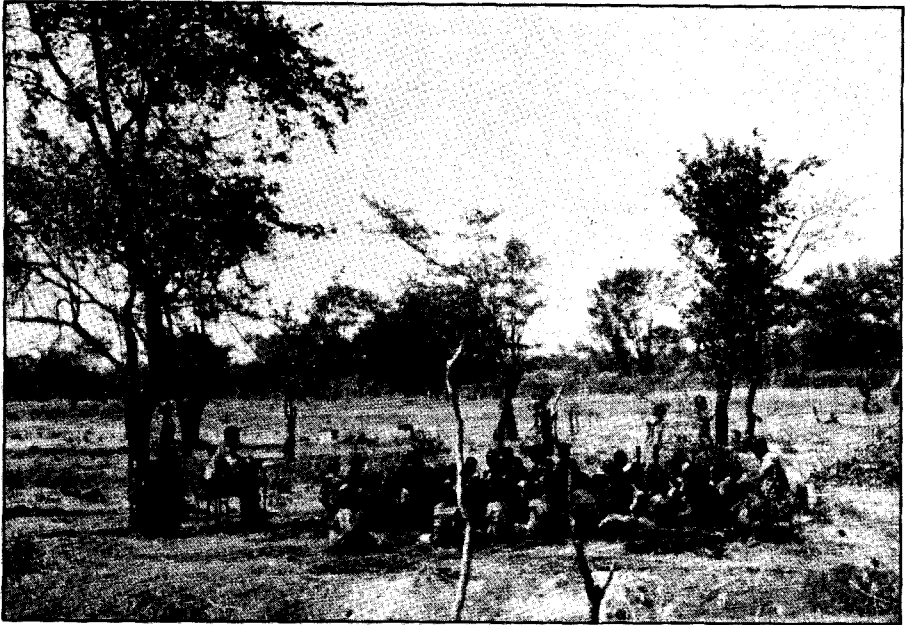
de l'Université et j'ai demandé que des propositions détaillées soient soumises. Cinq propositions ont finalement été adoptées .

- enquête de reconnaissance sur les ressources en sol ; cette enquête comporte une évaluation des ressources en sol et en eau de la région à l'aide de photographies aériennes, évaluation complétée par des études sélectives du sol et de l'eau. L'enquête devrait permettre d'obtenir des renseignements sur les secteurs cultivables de même que sur le potentiel d'irrigation à petite échelle dans la région ;
- enquête sur la production et la mise en marché ; il s'agit ici de faire un inventaire des principales sources de revenus et activités de subsistance des paysans de la région. Cette étude serait associée à une enquête sur les systèmes d'exploitation agricole afin de déterminer les principales contraintes à la production, ainsi qu'à des enquêtes auprès des consommateurs dans les régions urbaines avoisinantes afin d'évaluer les marchés ouverts aux produits provenant de la région de Sebungwe ;



Les villages de buttes Tonga ne disposent d'aucune infrastructure.

- essais sur le terrain de cultures améliorées de sorgho et de mil ; ces essais ont pour but de vérifier le caractère approprié de ces cultures et leur acceptation par les paysans dans les conditions propres à la région de Sebungwe ;
- étude sur la production et la gestion des chèvres ; cette étude vise à rassembler des données en vue de l'élaboration d'une stratégie améliorée d'élevage de la chèvre et de la mise en place d'un projet pilote de mise en marché des chèvres ;
- et étude de l'autonomie familiale dans les villages de pêcheurs à l'araignée ; cette étude a pour but d'évaluer la consommation et les ventes de poissons et de déterminer jusqu'à quel point celles-ci influent sur l'économie familiale de la région. L'étude permettrait également de mieux planifier les activités de pêche en ce qui a trait à l'exploitation des ressources halieutiques du lac Kariba au profit des habitants de l'endroit.



Une école en plein air dans la vallée du Zambèze.

Des budgets ont été proposés pour ces projets et ont fait l'objet de discussions détaillées avec les cadres supérieurs du gouvernement aux niveaux national, provincial et régional de même qu'au niveau du conseil de district de Binga. Pour des raisons d'ordre pratique, il a été décidé d'entreprendre la plupart des travaux initiaux dans ce district. Les projets modifiés ont été présentés à des organismes externes afin d'obtenir un financement supplémentaire. Un appui a été obtenu de la Fondation Ford, du Centre de recherches pour le développement international (CRDI), l'*Agency for International Development* (AID) des Etats-Unis et du Conseil de recherche de l'Université du Zimbabwe. Sans un financement suffisant, le calendrier de recherche tel qu'établi n'aurait présenté d'avantages ni pour l'Université ni pour les paysans.

Le programme d'étude sur le terrain

Le financement étant assuré pour la première année de travaux sur le terrain, les chercheurs engagés ont pu visiter les endroits dans lesquels une ou plusieurs études devaient être mises en œuvre, soit les districts de Simuchembu, Siabuwa et Binga. Le district de Simuchembu se trouve à environ 300 km à l'ouest de Harare et à 100 km au nord du village de Gokwe, sur la rivière Sengwa. Il consiste en une saillie de terre agricole s'avancant entre la zone de safari de Chimsu et le parc national Chizarira ; ce district se trouve donc dans une région d'utilisation des terres conflictuelles entre les organismes agricoles et de gestion de la faune. Le district de Siabuwa se trouve à quelque 50 km au nord de Simuchembu, de l'autre côté du parc

national Chizarira. Il se trouve le long de la route principale reliant Harare et Binga et s'avance environ 70 km dans les terres, à partir du lac Kariba. Le district de Binga se trouve à 400 km à l'ouest de Harare et à 300 km au nord de Bulawayo sur les rives d'accès supérieur du lac Kariba. Siabuwa est l'un des secteurs les plus densément colonisés de la région de Sebungwe et a la plus ancienne tradition de culture des terres. L'infrastructure comprend une clinique de pierre et une école, de même que deux petits ouvrages d'irrigation dans le voisinage de l'agglomération. Binga est également passablement bien développé pour la région. C'est le centre administratif du district où se trouvent les principaux bureaux gouvernementaux de même qu'une école secondaire, une clinique et un camp de repos. Par ailleurs, comme l'emplacement se trouve sur le lac, l'essentiel, du point de vue du présent projet, est que la pêche est une partie importante de l'économie locale. Le groupe d'universitaires chargé de la recherche était accompagné de l'agent agricole provincial, de l'agent agricole régional, du superviseur de la recherche pour la région et de l'agent de vulgarisation directement responsable des paysans dans les emplacements choisis.

A chaque endroit, un ou plusieurs villages devaient participer au programme de recherche. L'agent de vulgarisation a convoqué une réunion et les villageois ont rencontré les universitaires. Pendant cette réunion, le personnel du ministère de l'Agriculture a présenté les chercheurs et a expliqué aux villageois que ceux-ci venaient dans la région pour favoriser le développement agricole. Les membres de l'équipe universitaire ont ensuite fait une présentation formelle à la réunion. Cette présentation comportait les éléments suivants :

- une explication des projets de l'Université et de la raison pour laquelle elle désirait faire une recherche dans la région ;
- une description des divers projets d'étude, et notamment une exposition détaillée des matériaux et des données devant être recueillis et de leur utilisation dans la recherche ; et
- et un énoncé détaillé des résultats probables de la recherche et de la façon dont ces résultats pourraient servir à des fins de développement.

Chaque réunion a duré plusieurs heures et a été l'occasion de discussions détaillées sur le choix du sujet de recherche et le programme à suivre. Dans certains cas, d'autres domaines de recherche ont été suggérés et les raisons empêchant la tenue de ces recherches à cette étape ont été données et débattues. Tous les cas soulevés faisaient soit partie du calendrier initial de recherche ou étaient actuellement irréalisables dans le cadre d'une recherche universitaire. A toutes les réunions, la recherche sur le bétail a été citée comme une priorité, mais la région se trouve dans un secteur de lutte contre la mouche tsé-tsé et les règlements interdisent l'élevage. Jusqu'à ce que les restrictions soient levées ou modifiées, cette recherche est donc impossible. Toutefois, le caractère prioritaire de ce sujet a été pris en note en vue de recherches futures. Dans tous les cas, la recherche proposée a été appuyée par les habitants. Le calendrier du programme d'étude sur le terrain a ensuite

été présenté avec toutes les exigences particulières en matières d'appui de la part des habitants de l'endroit, telles que la nécessité d'engager des assistants sur le terrain.

L'Université en est maintenant aux premières étapes de la première année de travail sur le terrain. Toutes les études ont été mises en branle et la réponse des collectivités directement impliquées est des plus encourageantes. La recherche, même à ce stade préliminaire, fait appel à la participation active des paysans. Citons, à titre d'exemple, l'étude sur la production et la mise en marché. A chaque endroit, le protocole prévu consistait à interviewer un échantillon de quelque 40 paysans, puis à interroger de façon informelle d'autres paysans choisis au hasard dans leurs champs et leurs maisons, en partant de Simuchembu pour aller jusqu'à Siabuwa et Binga. L'enquête a commencé à Simuchembu en septembre 1983 ; nous nous sommes cependant rendu compte que nous devons interviewer tous les paysans qui se présentaient d'eux-mêmes. L'utilisation des techniques d'échantillonnage, auxquelles les habitants sont peu familiers, aurait pu rendre ceux-ci méfiants. Bien que cela ait éliminé certains détails sur la gestion des fermes dans l'enquête (quelque 320 paysans se sont présentés à l'entrevue), nous avons pu obtenir un recensement agricole mineur de l'endroit et même des données sur les femmes célibataires et les veufs. Ces derniers groupes sont facilement omis dans une enquête par échantillonnage. Les données essentielles sur les stratégies de production et les mélanges de cultures ont été recueillies et les questions informelles faisant suite à l'enquête formelle semblent avoir comblé la plupart des lacunes dans les données.

La première année de travail sur le terrain devrait fournir suffisamment de données pour permettre d'introduire de nouvelles technologies. Cette étape sera discutée en détail avec les paysans dont l'appui sera recherché. Le lien entre le travail d'enquête et le choix des nouvelles technologies sera ainsi soigneusement expliqué. Les collectivités devront se familiariser avec la notion d'échantillonnage, étant donné qu'il est irréaliste et non souhaitable d'introduire une technologie sur l'ensemble du territoire. Il s'agit donc de familiariser les gens avec les principes fondamentaux de la conception expérimentale. Les résultats du travail sur le terrain seront expliqués et les étapes suivantes seront décrites. La conception expérimentale sera inévitablement un compromis entre les exigences scientifiques et les exigences propres aux conditions locales. Cette collaboration est fondamentale pour stimuler la participation des producteurs dans la conception et la modification des nouvelles technologies.

Il s'agit donc de faire participer activement les paysans à l'ensemble du processus. Cette recherche universitaire se fait dans une région éloignée et difficile et le personnel de recherche est réduit. Il n'y a pas d'installations universitaires permanentes dans la région, à part la station de recherche située sur les rives du lac Kariba qui n'est accessible que par bateau. Sans l'entière collaboration des collectivités et du personnel de terrain du gouvernement, il sera difficile de mener à bien un programme de développement. La majeure partie du travail a jusqu'à présent demandé une mise en place soignée et systématique du calendrier de recherche et des canaux de communication connexes. Nous pourrions vérifier au cours de la prochaine saison la faisabilité de l'approche adoptée.

Conclusions

Le principe de la recherche sur de petites exploitations agricoles est nouveau au Zimbabwe. Le département de la Gestion des terres a, depuis l'indépendance, favorisé cette approche dans le développement de technologies agricoles appropriées au secteur agricole communal. Les projets mis en œuvre dans la région de Sebungwe mettent en place un cadre pour un effort interdisciplinaire beaucoup plus étendu de la part de l'Université dans les études sur le terrain et au niveau de la collectivité. Dès le départ, le programme a bénéficié de la participation des paysans. Le calendrier de recherche établi d'après une première enquête de reconnaissance a été fortement influencé par les perspectives des collectivités de la région. La logique géographique de cette enquête a joué un rôle important dans l'établissement d'un calendrier de recherche réaliste et reflétait les besoins prioritaires de la région. Pendant la mise au point finale du calendrier et la définition des domaines pouvant être administrées par l'Université, nous avons constamment demandé conseil aux résidents et aux cadres en place dans la région.

Cela nous a permis de mettre en œuvre des recherches qui correspondaient à la fois aux capacités du personnel universitaire intéressé à travailler dans la région de Sebungwe et aux priorités définies pour la région. Le plan de mise en œuvre proposé est conçu de façon à encourager une plus large participation des paysans. Bien qu'il reste encore beaucoup de choses à apprendre et, sans aucun doute, d'erreurs à commettre, l'enthousiasme tant des collectivités que des universitaires et du personnel gouvernemental est certes encourageant et constitue un gage de succès pour l'avenir.

Nous décrivons, analysons et évaluons ici notre expérience en recherche sur les modes d'exploitation agricole ; nous croyons que cette information est valable du fait que des modifications apportées à notre approche ont accru considérablement le rôle du paysan dans l'ensemble du processus.

Nous avons principalement tenu compte dans la conception de la recherche des objectifs visés et des ressources allouées pour atteindre ces objectifs. La gamme des objectifs va d'un extrême, soit l'institutionnalisation de la recherche sur les système d'exploitation dans le programme national, à l'autre extrême, soit la rigueur et le perfectionnement de la recherche. Les tenants de ce dernier objectif peuvent percevoir l'institutionnalisation comme un objectif secondaire ou encore un objectif qu'il est possible d'atteindre seulement à très long terme.

Quel que soit l'objectif d'exploitation agricole de l'Université Purdue, une recherche multidisciplinaire bien articulée est essentielle. Une des principales préoccupations du groupe de recherche sur les systèmes d'exploitation est de concevoir une méthode de recherche qui puisse s'intégrer à un programme national. Cet objectif nous oblige à mettre de côté la question et l'analyse des données complexes au profit d'une recherche simple et utile, facilement ajustable à un cadre dans lequel les compétences en matière de gestion et d'analyse des données sont limitées.

Entre les saisons de culture de 1982 et de 1983, nous avons apporté certaines modifications importantes à notre approche. Bien que nous ayons atteint, en 1982, l'objectif d'une recherche multidisciplinaire faisant appel aux paysans dans la conception de nouvelles technologies, nous en sommes quand même arrivés à la conclusion que notre méthode devait être modifiée pour pouvoir être intégrée à des programmes nationaux.

Pour une participation accrue des agriculteurs dans la recherche sur les divers modes d'exploitation agricole: deux approches par le Purdue Farming Systems Unit

*Mahlon G. Lang et Ronald P. Cantrell,
Farming Systems Unit (Université
Purdue) Semi Arid Food Grains Research and Development Project,
Ouagadougou, Burkina-Faso*

Etant donné notre objectif visant à concevoir une méthode adaptable, nous croyons nous être rapprochés de beaucoup d'une allocation optimale de ressources de recherche rares. Notamment, nous avons :

- accru le rôle des paysans dans la recherche ;
- accru la contribution de notre personnel sur le terrain au Burkina-Faso ;
- accru la souplesse de l'approche multidisciplinaire et la participation du personnel du Burkina-Faso dans la conception et la mise en œuvre de la recherche sur les systèmes d'exploitation ;
- accru le nombre de villages étudiés ;
- et accru le nombre d'essais sur le terrain administrés par les paysans.

Ces résultats ont été obtenus avec les mêmes ressources que pendant la saison de 1982. Dans la réallocation des sommes consacrées à la recherche, nous avons donc dû laisser tomber la collecte des données sur la main-d'œuvre pendant la saison de culture.

Approche initiale

Quatre types de données socio-économiques ont été recueillies pendant la saison 1982 :

- Un recensement a été effectué dans trois des villages à l'étude. Des échantillons aléatoires de 60 fermes ont été tirés dans deux villages et un échantillon de 90 fermes dans le troisième. Des données détaillées sur les ressources des ménages et les ressources agricoles (travailleurs actifs, bêtes de trait et équipement) ont été recueillies dans chaque ménage des échantillons.
- Les heures de travail et les intrants non reliés à la main-d'œuvre ont été relevés sur une base bi-hebdomadaire pour toutes les activités agricoles sur chaque ferme. Pour 150 des fermes, des données ont été recueillies sur toutes les activités dans les champs de céréales et dans au moins un champ de chacune des autres sortes de culture. Pour les 60 autres fermes, des données ont été recueillies pour cinq essais conduits par les paysans.
- Des entrevues sur la prise de décision ont été effectuées par l'économiste du groupe auprès d'au moins 30 paysans dans chacun des trois villages. Ces entrevues cherchaient à cerner les buts et les objectifs des paysans, les facteurs influant sur leurs décisions en matière d'utilisation des ressources, et leur perception des contraintes à un accroissement de la production.
- Les dimensions et le rendement des champs ont été mesurés pour tous les champs pour lesquels des données complètes sur la main-d'œuvre ont été recueillies. Le rendement a été pondéré et la production de céréales estimée à partir du pourcentage de céréales restant après le battage d'un échantillon de 10 kg.

La plus exigeante des quatre activités était de loin la collecte des données sur le travail. En effet, cette collecte a nécessité 90 % des heures travaillées par les douze interviewers pendant la saison de culture.

L'autre principale activité était la recherche en agronomie qui faisait appel à deux types d'essais à la ferme. Sous la direction de quatre assistants agronomes, un essai de culture de mil conduit par les paysans avec cinq traitements différents a été effectué par 30 agriculteurs dans chaque village. Les thèmes de ces essais étaient l'application à faible dose de phosphate rocheux (100 à 200 kg) et d'urée (50 kg), de même que la conservation de l'eau à l'aide de billons cloisonnés. Huit autres essais conduits par les chercheurs ont également été effectués dans chacun des trois villages. Ces essais portaient sur les cultures diversifiées, les fertilisants et la conservation de l'eau dans la culture du maïs, du sorgho et des légumineuses.

Principales découvertes

Les principales découvertes de la recherche ont été les suivantes :

- Dans deux villages du plateau central et dans la moitié des villages échantillons de la bordure du plateau, les paysans sont clairement orientés vers une culture de subsistance. Ils affirment ne pas tenir compte du prix dans le choix de leurs cultures et du moment de vendre leurs récoltes. Leurs ventes sont strictement résiduelles, motivées uniquement par l'urgence des besoins sans égard au prix du marché. Si, lorsque la récolte approche, leurs stocks sont suffisants, ils vendront des céréales pour acheter des petits ruminants qu'ils garderont pour les vendre pendant les années maigres. Les données viennent confirmer cette dépendance des paysans vis-à-vis de la vente de bétail comme principale source de revenu pour acheter des céréales. Par conséquent, les paysans ne sont pas sciemment partie intégrante de l'économie monétaire.
- Bien que la principale céréale cultivée dans les trois villages soit le mil, les paysans aimeraient bien semer plus de sorgho parce que celui-ci se garde deux fois plus longtemps (trois à quatre ans) que le mil (un à deux ans) et que, pendant les bonnes années, il a un rendement supérieur au mil. S'ils sèment moins de sorgho qu'ils le désirent, c'est à cause de la variabilité du rendement de cette céréale et, donc, du risque beaucoup plus élevé de production qui y est associé.
- La main-d'œuvre, comme cela a été fréquemment observé dans d'autres études, est souvent une contrainte majeure pendant la première période de sarclage, mais elle est quelque peu plus abondante pendant la deuxième période.
- Les plantations de mil sont fortement et constamment corrélées avec le nombre de travailleurs actifs par ménage. Les plantations de sorgho se limitent aux terres qui sont plus fertiles et ont une meilleure rétention d'eau.
- L'utilisation d'animaux de trait est rentable dans la zone où les terres abondent à cause de son effet d'intensification et, sur le plateau central, où l'extensification est possible. Sur le plateau, aucun effet d'intensification n'a été noté.

- Dans deux villages, les essais de culture de mil conduits par les paysans ont affiché un rendement statistiquement significatif ($P < 0,05$) après addition de phosphate dans les semences et l'aménagement de billons cloisonnés. Le traitement le plus prometteur a été la combinaison de ces deux techniques. Dans un village, les augmentations moyennes de rendement ont facilement couvert les coûts de l'expérience et ont rapporté à la main-d'œuvre environ 28 CFA par heure de travail.

Les implications de ces résultats pour la conception de technologies appropriées sont les suivantes :

- Les paysans qui cultivent dans un but non commercial résistent à l'utilisation d'intrants achetés.
- En l'absence d'applications accrues de fertilisant, la culture continue des céréales amoindrit la qualité du sol. On plantera probablement davantage de mil par rapport au sorgho parce que la main-d'œuvre, seul intrant variable, peut être utilisée pour produire du mil sur des terres marginales.
- Si les paysans devaient utiliser des intrants monétaires, ils s'en serviraient probablement pour une culture préférée telle que le sorgho.
- Tout changement en faveur d'une augmentation de la production de sorgho nécessiterait que la variabilité de son rendement soit réduite ou que les rendements prévus soient suffisamment accrus pour compenser les risques financiers associés aux intrants achetés.
- L'utilisation d'intrants non achetés devrait être maximisée de façon que les risques financiers associés aux applications à faible dose de fertilisant soient minimisés.

Compte tenu de ces informations, l'agronome a décidé d'ajouter des expériences avec le sorgho et le maïs aux essais conduits par les paysans en 1983. Du fait de la qualité du sol, il a découvert que de petites doses de fertilisant acheté étaient essentielles pour les essais de culture du sorgho. A titre d'intrant non acheté, la main-d'œuvre serait utilisée pendant le deuxième sarclage afin de construire des billons cloisonnés pour retenir les eaux, le but étant de réduire les risques financiers associés à l'utilisation de fertilisants chimiques.

La technique des billons cloisonnés serait également utilisée dans les essais de culture du maïs. Comme la variabilité de rendement, c'est-à-dire le risque, associée à la culture du maïs est élevée et comme le maïs est déjà planté dans des sols relativement fertiles, ces essais ne comporteront l'utilisation d'aucun fertilisant.

Il reste encore à savoir si ces essais seront réussis. Ce que nous trouvons important est l'approche de la recherche qui a permis de combiner des découvertes en agronomie et en socio-économie dans le choix des essais.

L'agronome et l'économiste ont travaillé de concert avec les paysans pour en arriver au choix des essais conduits par les paysans pour 1983. Les étapes du processus méritent d'être mentionnées :

- L'agronome a donné à l'économiste une première évaluation de l'environnement agro-climatique : les précipitations sont aussi abondantes que dans d'autres régions du monde où l'on obtient de bien meilleurs rendements avec le mil et le sorgho. Le problème réside dans la distribution erratique des précipitations pendant la saison. La fertilité du sol et la rétention d'eau sont faibles. Le sol contient peu de matières organiques et il faut utiliser certains fertilisants chimiques pour améliorer le rendement. Le phosphate est relativement peu coûteux et peut être acheté sur place ; l'urée, qui est également essentielle, est plus dispendieuse.
- L'économiste a suggéré des essais de culture du mil parce qu'il s'agit de la culture de base dominante. Il a effectué quelques analyses de rentabilité simple sur divers taux d'application de fertilisant.
- Selon l'agronome, les possibilités d'augmentation du rendement ne peuvent justifier que de faibles taux d'application de fertilisant. Pour obtenir un résultat avec de faibles taux d'application, il a suggéré de mélanger du phosphate aux semences et en a discuté avec les paysans afin de trouver une méthode acceptable pour le faire.
- Au cours de longues entrevues, 94 agriculteurs ont décrit à l'économiste leurs buts et leurs objectifs, facteurs influant sur leurs décisions en matière de culture, et leurs contraintes de production.
- L'agronome a rassemblé les résultats des essais sur le terrain.
- L'économiste a évalué en heures le temps nécessaire à l'application de chaque technologie.
- L'agronome a analysé les résultats des essais conduits par les paysans par la culture du mil. L'essai faisant appel à la fois à la technique des billons cloisonnés et de l'addition des phosphates dans les semences s'est révélé le plus prometteur. Une répétition de l'essai a été prévue de façon que les effets résiduels du phosphate et les effets de la conservation de l'eau dus aux billons cloisonnés tôt dans la saison puissent être mesurés.
- L'économiste a conclu que, pour la moyenne des paysans participant au projet, l'augmentation de rendement attribuable à l'utilisation de billons cloisonnés et de phosphates rocheux couvrirait aisément les coûts de l'opération. Il a également observé que le risque est le facteur critique dans l'évaluation de l'essai. En dépit des gains obtenus dans le rendement moyen arithmétique, la distribution était biaisée et 50 % des paysans auraient accusé des pertes financières. Les effets résiduels du fertilisant et de l'aménagement de billons cloisonnés sont donc essentiels à l'adoption de cette technologie.
- Les paysans ont discuté avec l'agronome des essais conduits par eux-mêmes. Un essai, combinant l'aménagement de billons cloisonnés et l'addition de phosphates dans les semences, était intéressant. Certains paysans ont affirmé qu'ils referaient l'expérience. Au début de la saison de 1983, les paysans ont dit à l'agronome qu'ils percevaient les effets sur le sol et la conservation de l'eau des billons cloisonnés et qu'ils n'avaient pas à tracer des lignes pour planter, étant donné qu'ils pouvaient utiliser les billons qu'ils avaient construits l'année précédente.

- L'agronome a évalué les essais conduits par les chercheurs.
- D'après des entrevues menées avec les paysans et des textes des hypothèses formulées au cours de ces entrevues, l'économiste a fait savoir à l'agronome que les paysans étaient orientés vers la culture de subsistance: qu'ils préféraient planter davantage de sorgho, mais que pour réduire les risques des rendements faibles, ils devaient améliorer la qualité de la terre; et qu'ils envisageaient l'utilisation d'intrants achetés pour la culture du sorgho, à condition que ces intrants soient maintenus au minimum et que les intrants non financiers, surtout la main-d'œuvre, soient maximisés.
- L'agronome en a conclu que le fertilisant pouvait transformer la terre à mil en terre à sorgho et que l'aménagement de billons cloisonnés, qui nécessitent des intrants non financiers, réduirait les effets adverses de la sécheresse et compenserait le risque financier associé à l'utilisation de fertilisant. Les essais conduits par les chercheurs sur la culture du sorgho ont fait apparaître une forte interaction entre les billons cloisonnés et de faibles doses de fertilisant NPK.

Implications pour la recherche

Les sources d'information socio-économique les plus utiles pour la conception des essais ont été les interviews ponctuelles qui reposaient directement sur les connaissances des paysans et des données empiriques telles que enquêtes sur les ménages, statistiques sur les champs et sur les rendements. Nous avons pu poser des questions aux paysans, formuler des hypothèses, puis vérifier empiriquement les dires des paysans. Par exemple :

- Notre perception de l'orientation des paysans en fonction d'une culture de subsistance provenant d'interviews ponctuelles. Bien que subjectives, ces interviews étaient complètes et les réponses étaient cohérentes d'un paysan à l'autre. La vérification empirique et les mesures objectives de la signification de la culture de subsistance est un des principaux objectifs d'une enquête répétée mensuellement, conduite pendant la saison de 1983.
- Des interviews ont également fait ressortir la crainte du risque des paysans, par exemple, la décision de planter du mil au lieu du sorgho en dépit du profit plus élevé que pourrait procurer ce dernier et de sa meilleure capacité de stockage. Les tests empiriques effectués à l'aide des données sur le rendement de 1982 ont confirmé de meilleurs rendements mais également une plus grande variation statistique du rendement du sorgho par rapport au mil. Le comportement des paysans est en cohérence avec une culture de subsistance. Si les paysans pouvaient se permettre de prendre de plus grands risques, ils cultiveraient davantage de céréales préférées, à plus fort rendement, même si celui-ci était variable. Les rendements plus élevés au cours des bonnes années compenseraient, en effet, les pertes des mauvaises années.
- Les règles suivies par les paysans dans leurs décisions au sujet des cultures ont pu être établies à partir d'interviews personnelles puis vérifiées à partir des données sur la superficie des terres et les ressources du ménage recueillies dans une même interview.

Tableau 1. Ressources essentielles pour les deux approches de la recherche sur les systèmes cultureux.

	1982	1983
Assistants agronomes	4	9
Enquêteurs en socio-économie	12	5
Surveillants	3	2
Visites des professionnels et des personnes aux villages (par mois)	6	10
Visites du personnel sur le terrain au siège (par mois)	0	1
Préparation et analyse des questionnaires	4	12

- Pendant les interviews, des paysans ont affirmé que les contraintes sur la main-d'œuvre étaient importantes pendant la première période de sarclage et qu'elles diminuaient quelque peu pendant la deuxième période. L'analyse de nos données sur la main-d'œuvre donne des résultats conformes à cette affirmation. La période de pointe pour la main-d'œuvre pendant la deuxième période de sarclage est presque aussi forte que celle de la première période de sarclage, mais la seconde période est moins prolongée. Les paysans n'engagent pas de main-d'œuvre pendant la première période, surtout parce que cette main-d'œuvre n'est pas disponible.

Ces résultats nous ont permis de reformuler notre programme de recherche pour 1983 tant dans le domaine socio-économique qu'en agronomie. La recherche socio-économique s'efforce de définir la production de subsistance et d'estimer les risques et les préférences en la matière des paysans. Les essais agronomiques tiennent compte des considérations de subsistance, d'aversion envers le risque et de la préférence pour une culture accrue du sorgho.

En 1982, le gros de nos ressources de recherche a été consacré à la collecte de données sur la main-d'œuvre, qui ont servi principalement à créer un modèle de fermes représentatives. Cependant, les renseignements socio-économiques qui se sont révélés les plus utiles dans la conception des futurs essais étaient ceux qui ont été obtenus au cours d'interviews ponctuelles ou de la collecte de données objectives.

Nous sommes satisfaits de la qualité de nos données sur la main-d'œuvre et croyons que l'analyse continue de ces données sera très précieuse dans la conception des essais à la ferme. Compte tenu de l'objectif consistant à mettre au point un programme adaptable à l'échelle nationale, toutefois, il semblerait mal avisé de continuer à investir dans la collecte de telles données, étant donné la pauvreté des ressources dont nous disposons pour la recherche et cela pour plusieurs raisons :

- Le volume même des données recueillies représente un énorme travail de gestion de données : 6 mois de travail professionnel qualifié ont été nécessaires pour mettre en ordre, entrer et vérifier les données.
- L'analyse que l'on peut faire à l'aide de ces données ne peut commencer que bien après la fin d'une saison de culture.

Tableau 2. — Résultats de la recherche selon deux approches.

Taille	1982	1983
Villages étudiés	3	5
Essais sur le terrain administrés par les paysans	1	3
Expériences conduites par les chercheurs	8	7
Entrevues - paysans	8/mois	2/mois
Entrevues sur un sujet variable	1/année	10/année
Nombre de fermes où les données complètes sur le travail ont été recueillies	150	0
Nombre d'essais sur le terrain sur lesquels des données sur le travail ont été colligées	90	340
Recours à des experts étrangers dans la conceptualisation de la recherche	Rare	Fréquent
Fonctions professionnelles des effectifs burkinabés	0	2
Rôle des paysans dans la recherche socio-économique	Passif	Actif, divers
Rôle de l'entreprise dans : Recherche socio-économique	Répétitif	Sujet variable
Interprétation	Néant, informel	Actif, formel
Rapports imprimés	Annuels	Mensuels
Interventions pluridisciplinaires	Coordination rigoureuse en planification	Souples
Rétroaction des assistants agronomes	Informelle	Formelle
Rétroaction au concept technologique	Annuelle, indirecte	Mensuelle, directe
Rétroaction aux éléments de recherche	Indirecte	Directe

- La manipulation et l'analyse d'un grand nombre de données sont, d'après notre expérience, fréquemment retardées par des pannes de courant ou des ennuis techniques dans le matériel informatique.
- La conception de modèles prend beaucoup de temps et ne peut être faite que par des économistes professionnels possédant de l'expérience dans ce domaine.
- Les coûts d'opportunité de ce genre d'activité sont soulevés. La possibilité d'effectuer une recherche utile sur le comportement des paysans est mise de côté chaque mois pour lequel des données sur la main-d'œuvre sont recueillies.

Pendant ce temps, les paysans répondent volontiers à toutes sortes de questions sur le comment et le pourquoi de leurs pratiques culturelles. Leurs dires peuvent être vérifiés empiriquement et l'information de base sur les ressources dont ils disposent et sur la façon dont ils allouent ces ressources est essentielle à la conception de techniques appropriées. Les essais conduits par les paysans fournissent également de précieux renseignements non seulement en ce qui a trait au rapport technique entre les intrants et la production, mais également en ce qui a trait à l'explication donnée par les paysans sur la façon dont l'essai s'inscrit ou non dans leur mode de culture.

L'expérience que nous avons acquise en 1982 révèle qu'il est possible d'obtenir une vaste gamme de renseignements auprès des paysans, renseignements qui peuvent être testés par des données empiriques. Elle révèle également que les risques induits par la culture et la propriété du bétail sont des facteurs importants dans la prise de décision des paysans et devraient par conséquent faire l'objet d'une recherche spéciale. Les conditions qui permettent aux paysans qui cultivent pour des fins de subsistance de devenir des participants dans l'économie monétaire ne sont pas bien connues ; le comportement marchand des paysans et son rapport à la sécurité alimentaire, aux ressources en terre, en main-d'œuvre et en capital devraient être étudiés. Une bonne compréhension de ces rapports nous permettrait de déterminer les conditions dans lesquelles des intrants achetés s'inscriraient plus facilement dans les pratiques culturelles des paysans. Finalement, notre expérience suggère qu'il y a beaucoup à gagner à étendre encore plus les essais sur le terrain conduits par les paysans dans le cadre du programme.

Une autre approche

En 1983, les heures de travail ne sont mesurées que pour les essais conduits par les paysans. La recherche socio-économique consiste en deux interviews mensuelles. Dans la première, répétée chaque mois, l'interviewer rencontre 150 paysans (30 dans chacun des 5 villages) afin de recueillir des données mensuelles complètes sur les céréales en stock, la consommation, les achats et les ventes, les échanges, les présents offerts et reçus. Les prix au niveau de la ferme et les motifs présidant aux transactions sont également relevés. Les données sont ensuite rassemblées par type de culture et selon le membre de la famille qui effectue la transaction. Les mêmes données sont relevées pour le bétail et la volaille. La deuxième interview peut avoir un sujet variable chaque mois ou garder le même thème pendant deux mois ou plus. Le questionnaire peut être codé ou libre. Jusqu'en novembre 1983, les thèmes abordés comprenaient la variété des semences employées, leurs avantages, leurs inconvénients, les années d'utilisation et les raisons ayant présidé aux changements (mai 1983) ; l'estimation des sources de revenus non agricoles pour l'année et des études de cas des heures, des dépenses et des revenus provenant d'une activité précis par les membres mâles et femelles de la famille (juin 1983) ; les modes, les lieux et les motifs de mise en marché, etc., des hommes et des femmes (juillet 1983) ; les buts et les objectifs des paysans (août 1983) ; la consommation d'aliments autres que des céréales par les familles de paysans (septembre 1983) ; et le rendement attendu par les paysans (octobre - novembre 1983).

Les terres cultivées et leur rendement seront également mesurés parce que cela permet d'obtenir des renseignements empiriques nécessaires à la vérification des hypothèses formulées au cours des discussions avec les paysans. Plus particulièrement, ces données facilitent la vérification directe des règles de décision quant à l'utilisation des terres. Etant donné que nous ne recueillons plus de données sur la main-d'œuvre, le nombre total d'interviews est plus faible en 1983 qu'en 1982. Ainsi, tandis que 12 interviewers en socio-économie et 4 assistants en agronomie travaillaient dans 3 villages en 1982, il y a eu, en 1983, 5 interviewers en socio-économie et 9 assistants en agronomie qui ont travaillé dans 5 villages.

Notre approche comprenait aussi un nouvel élément : une conférence mensuelle avec nos interviewers et nos assistants en agronomie. Au cours de ces conférences, les interviewers présentent à l'ensemble du personnel une évaluation qualitative et critique des données qu'ils ont recueillies au cours du mois. Les interviewers travaillent également avec le personnel de traitement des données afin d'expliquer les lacunes ou les incohérences dans leurs données. Les assistants en agronomie font état des progrès obtenus dans la culture et des problèmes particuliers rencontrés par les paysans dans leurs zones respectives au cours du mois. Ces rapports ajoutent une dimension qualitative aux données codées et stimulent la recherche.

Grâce à cette approche, nous croyons favoriser les activités qui nous ont le plus aidés à atteindre nos objectifs en 1982. En même temps, les données sur la main-d'œuvre recueillies en 1982 seront analysées, ce qui nous permettra de déterminer si elles nous en apprennent suffisamment pour que leur collecte soit justifiée. Etant donné les ressources dont nous disposons, nous n'avons pu suivre les activités de main-d'œuvre des paysans que pendant les périodes critiques ; autrement, nous aurions été obligés de laisser de côté la possibilité de nous baser sur les connaissances des paysans.

L'approche adoptée en 1983 repose essentiellement sur la même base de ressources que celle utilisée en 1982 (tableau 1), mais les résultats de la recherche sont différents (tableau 2). En fait, les résultats obtenus avec les deux approches représentent deux points sur une courbe de possibilités de recherche. Si le but de l'approche est d'institutionnaliser un type de recherche qui repose sur la combinaison de données agronomiques et socio-économiques en vue de concevoir les futurs essais, les chercheurs doivent choisir entre diverses approches qui vont de l'approche centrée presque exclusivement sur la collecte de données sur les coûts et les méthodes à une approche reposant exclusivement sur des interviews subjectives avec les paysans. L'approche utilisée en 1982 se concentrait davantage sur la collecte des données nécessaires à la création des modèles. L'approche adoptée actuellement repose beaucoup sur l'information subjective provenant des paysans, tout en continuant à favoriser la collecte de données objectives et empiriques pour tester les hypothèses formulées pendant ces interviews.

Toutefois, la nécessité de développer des instruments d'enquête permanents demeure. Les réponses à certaines questions sont difficiles à vérifier empiriquement. Ces questions nécessitent l'utilisation de questionnaires permanents pour vérifier la cohérence interne des données sur l'attitude et des données qualitatives. Toutefois, ces questionnaires bloquent les rares ressources dont nous disposons pour la recherche pour toute une année. Les raisons qui président à l'allocation de ces ressources à une telle approche doivent être très solides. Nous recueillons des données mensuelles sur les stocks, les transactions et l'utilisation des céréales. Ces données nous permettront de mesurer les risques préférentiels des paysans, la signification objective de la culture de subsistance et les conditions dans lesquelles les paysans adoptent une attitude orientée davantage vers le commerce.

Nous nous fions de plus en plus à la méthode de recherche ponctuelle pour les raisons suivantes :

- Ce genre de méthode était la principale source d'information qui a servi à mettre au point les essais agronomiques au cours de l'année précédente.

- Les données recueillies peuvent être rapidement traitées et analysées avec un minimum de compétences en informatique et l'entretien du matériel informatique n'est pas difficile.
- Cette méthode est souple et donne aux chercheurs la possibilité de traiter de thèmes économiques, agronomiques et sociologiques. On peut également faire appel aux connaissances de professionnels qui ne font pas partie du personnel sur le terrain, et les chercheurs au niveau national peuvent graduellement remplir des rôles de leadership.
- Ce genre de méthode permet aux chercheurs de s'appuyer davantage sur les connaissances des paysans pour formuler des hypothèses qui peuvent par la suite être vérifiées empiriquement avec les données recueillies simultanément, subséquentement ou, au besoin, dans des interviews répétées l'année suivante.

La vogue récente de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole en Afrique chez les scientifiques, les donateurs et les bureaucrates résulte en grande partie de leur frustration devant la lente évolution de l'agriculture sur ce continent. Elle est maintenue par la conviction qu'il existe des solutions techniques avantageuses, que les scientifiques n'ont pas réussi à exploiter les connaissances des agriculteurs en matière

de recherche et que les méthodes existantes augmentent le coût des recherches en prolongeant inutilement la période de remboursement.

Coût des enquêtes et recherche en économie rurale

John McIntire, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, Centre Sahel, Niamey, Niger

La certitude qu'il existe des solutions avantageuses incite les gouvernements et les organismes de développement à chercher des moyens efficaces pour faire connaître les techniques aux agriculteurs. On invoque comme arguments que l'information donnée aux agriculteurs, en particulier l'information telle que fournie par les agents de vulgarisation, est une condition nécessaire et suffisante pour l'adoption de nouvelles techniques. L'opinion selon laquelle les scientifiques n'utilisent pas efficacement les connaissances des agriculteurs, notamment en ne comprenant pas leurs objectifs, explique une grande partie de l'effort mis sur le travail communautaire et, plus particulièrement sur celui qui vise à faire plus que des démonstrations de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole. L'argument relatif aux solutions globales avantageuses explique en partie l'insistance qu'on met sur l'obtention rapide de résultats parce qu'on suppose que bon nombre des problèmes fondamentaux (c'est-à-dire, à long terme) ont été réglés. Ces influences déterminent les principales caractéristiques des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole : lien étroit avec la vulgarisation, participation de nombreuses disciplines (y compris les sociologues), tendances vers l'obtention de résultats à brève échéance et préjugés contre la recherche fondamentale.

Des groupes de pression influents appuient énergiquement les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole et, implicitement, les hypothèses sur lesquelles elles se heurtent. Ces hypothèses déterminent comment les groupes de pression dépensent leur argent et comment ces dépenses touchent les agriculteurs. Il est donc important de comprendre l'aspect économique des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole, d'établir un lien entre l'aspect économique et les objectifs et de déterminer des méthodes efficaces tenant compte des coûts et des objectifs.

Dans le présent document, les auteurs analysent les coûts des deux principaux types de méthodes utilisés, soient les enquêtes intensives, où l'accent porte sur la collecte et l'analyse de données quantitatives et les enquêtes extensives pour la recherche d'une compréhension qualitative du milieu des agriculteurs et de leurs réactions à l'égard de celui-ci. Je crois que les différences entre les deux méthodes sont moins nombreuses que les similitudes et qu'il est certainement possible de les combiner afin d'exploiter leurs avantages respectifs.

Enquêtes intensives

La méthode des enquêtes intensives a été utilisée en Inde depuis 1975, au Burkina-Faso, depuis 1980 et au Niger, depuis 1982, dans le cadre du programme d'études en économie de l'ICRISAT. Un petit nombre de villages (à l'origine six en Inde, six au Burkina-Faso et quatre au Niger) sont étudiés après une recherche bibliographique et des visites préliminaires afin de choisir des endroits appropriés dans différentes zones agricoles (Jodha et Alü, 1977 ; McIntire et Matlon, 1981).

Les enquêteurs sur le terrain habitent dans les villages et visitent des groupes de 25 à 40 foyers une fois par semaine ou au moins une fois toutes les trois semaines. Après avoir recensé les habitants, les champs, les animaux et l'équipement, on entreprend les interviews ordinaires désignées parfois comme des enquêtes sur les coûts faites par des enquêteurs itinérants) sur la production végétale, les opérations relatives aux cultures et au bétail, et les opérations relatives aux facteurs de production et à la terre, à la main-d'œuvre et au capital. En ce qui concerne la production végétale, les enquêteurs suivent toutes les entrées et les sorties par parcelle. Ces données sont complétées par des études spéciales, par exemple, sur la fertilité du sol, la commercialisation du mil, les sous-produits des cultures et l'entreposage du niébé.

Le but à court terme de ces études est d'identifier et de quantifier les variables qui limitent la production végétale. Par exemple, nous avons dressé des tableaux d'entrées-sorties de la production végétale à partir des données obtenues dans les villages. Du côté des entrées, nous avons inscrit les transferts de matériels et de facteurs primaires ; du côté des sorties, les transferts de récoltes et de sous-produits. A l'aide des tableaux, nous évaluons la productivité pour orienter les recherches techniques. Parce que les villages représentent des zones agro-climatiques, les résultats peuvent être extrapolés à d'autres régions et ce, immédiatement ou par des enquêtes de vérification.

Le but à long terme est de poser des questions fondamentales sur l'économie des zones semi-arides ; les réponses peuvent guider la répartition des recherches et la politique en matière de recherche. En ce qui concerne les zones semi-arides, les questions sont les suivantes : jusqu'à quel point les agriculteurs ont-ils peur du risque ? Quels sont les principaux facteurs déterminants de la mécanisation ? Quel rôle jouent les marchés ? Quelles sont les carences alimentaires courantes ? Comment le revenu est-il distribué ? Comment les agriculteurs réagissent-ils aux fluctuations de l'offre et de la demande ? Jusqu'à quel point les différentes activités sont-elles efficaces du point de vue économique ?

Enquêtes extensives

Les enquêtes extensives, comme les enquêtes intensives, commencent par une définition des domaines de recherche en fonction des principales variables exogènes du système d'exploitation agricole : précipitations, sol, altitude et densité de population. Les zones sont ensuite évaluées au moyen d'enquêtes rapides sur les conditions locales, comme par exemple les modes de culture, la mécanisation et les apports chimiques. Plus détaillées, les enquêtes d'orientation sont effectuées idéalement pendant la saison des récoltes, pour vérifier les résultats et pour établir ce que les agriculteurs considèrent comme des contraintes à l'intérieur des zones. Les résultats fournissent les éléments de base pour formuler des recommandations sur les systèmes d'exploitation agricole.

L'approche consiste à décrire, rapidement et qualitativement, les ressources d'un système d'exploitation agricole, leur répartition et les contraintes empêchant une utilisation élargie de celles-ci ou une augmentation de leur productivité. La description est dite qualitative dans la mesure où les chercheurs n'essaient pas de mesurer avec précision les variables endogènes du système ou de quantifier les contraintes. L'approche fournit plutôt des évaluations éclairées à la suite d'échanges sérieux avec les agriculteurs, sur les limites pour les traitements dans le cadre d'expériences techniques, par exemple, la longueur du cycle dans les tests sur les variétés et les concentrations d'engrais dans le cadre d'essais en agronomie. Les limites des variables définissent les domaines des essais.

La méthode extensive n'a aucun but à long terme et ne permet pas de répondre à des questions fondamentales. Les partisans de cette méthode soutiennent que l'approche intensive utilise inefficacement le temps des scientifiques, que les besoins des agriculteurs sont urgents et que la méthode extensive n'entraîne la perte que de peu de précisions importantes, du point de vue des biais des essais conçus à partir des résultats des enquêtes extensives.

Similarités

Les méthodes ont beaucoup de points communs. En effet, la méthode extensive est parfaitement compatible avec la méthode intensive et, à l'ICRISAT, nous l'avons utilisée pour choisir les sujets de recherche et les lieux de recherche. Les méthodes concordent sur le zonage pour déterminer ce qui constitue un échantillon représentatif et pour orienter la répartition des recherches. Les méthodes reconnaissent l'importance des connaissances des agriculteurs, considérées comme une évaluation logique du système et des changements apportés à celui-ci. La nécessité d'une approche pluridisciplinaire est reconnue par les deux méthodes. Celles-ci partagent la même approche systématique ; les variables endogènes telles que l'utilisation des engrais et la mécanisation sont considérées comme étant déterminées par des variables exogènes.

Le fait que les méthodes s'accordent sur l'importance des connaissances des agriculteurs signifie, premièrement, que le chercheur devra établir ce que l'agriculteur sait, c'est-à-dire s'impliquer directement (on a accusé la

Tableau 1. Coûts des enquêtes intensives et extensives (en dollars américains ^a)

	Intensives					Extensives	
	Burkina Faso 1983	Niger 1983	Niger 1982	Mali 1982-83	Moyen- ne	CIM- MYT 1980	Zambie 1978
Capital	7134	17368	13153	4972	10657	1707	1363
Variable	187333	122336	124022	28314	115508	93961	69003
Total	194401	139730	137175	33286	126164	95669	70366
Familles	149	107	100	80		80	60
Superficie (ha)	866	1328	1328	800		N.D. ^b	191
Population	1604	1132	1132	800		N.D.	300
Coût par famille	1305	1306	1372	416	1157	1196	1173
Coût variable par famille	1257	1144	1240	354	1060	1175	1150
Coût par famille, à l'exception des frais pour les profession- nels internationaux	676	430	434	318	494	258	348
Coût par hectare	225	105	103	42	117	N.D.	369
Coût par personne	121	123	121	42	108	N.D.	235
Capital (%)	3,67	12,43	9,59	14,94	8,45	1,78	1,94

^a Les chiffres du tableau sont en nombres entiers ; il peut donc y avoir des chiffres arrondis ; 350 francs CFA = 1 \$ US.

Le taux d'escompte pour amortir les éléments en capital était de 12 % par année. L'amortissement des véhicules à quatre roues motrices s'est effectué sur une période de 4 ans, celui des motocyclettes et des bicyclettes sur une période de 2 ans, et on a accordé à tous les véhicules une valeur de récupération résiduelle de 20 % à la fin de l'amortissement. L'amortissement des maisons et de l'ameublement du personnel local s'est étalé sur une période de 5 ans et le matériel utilisé sur le terrain (par exemple, les balances), sur une période de 2 ans. Pour ce qui est du matériel de bureau et des micro-ordinateurs, l'amortissement s'est étalé sur une période de 3 ans. Certains coûts d'immobilisation étaient exempts de taxe, en particulier les véhicules, alors que d'autres comme les matériaux de construction incluaient les taxes. Parmi les coûts variables, le poste le plus coûteux des budgets était le personnel professionnel recruté à l'échelle internationale, (pour chacun, j'ai supposé une rémunération de 75.000 \$ par année. Parmi les autres coûts variables, mentionnons les traitements du personnel professionnel local et les salaires du personnel de soutien, les fournitures de bureau et les fournitures utilisées sur le terrain ayant une durée d'utilisation d'au plus une année, les communications, l'entretien des véhicules, la main-d'œuvre temporaire et les voyages internationaux. Tous ces coûts incluaient les taxes, à l'exception de l'essence au Burkina-Faso et au Niger.

^b Non disponibles.

méthode intensive d'exclure cette variable ou, en tout cas, de la minimiser ; deuxièmement, il signifie qu'aucune méthode ne peut être décrite comme étant en amont ou en aval parce que les deux types de méthodes voient les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole comme un cercle, et non pas comme une ligne, comme l'impliquent nécessairement les notions d'amont et d'aval. Que l'on commence au point du cercle où les agriculteurs définissent les problèmes ou au point où les définissent les chercheurs dépend des renseignements disponibles au début du programme de recherche.

La principale différence entre la méthode intensive et la méthode extensive réside au niveau de la précision avec laquelle elles permettent d'évaluer

les variables endogènes et quelle importance elles accordent aux buts à long terme. Les partisans de l'approche extensive reconnaissent que la précision et les perspectives à long terme sont importantes, mais ils soutiennent que les coûts d'une plus grande précision et d'un plus grand nombre d'heures consacrées à un seul échantillon dépassent les avantages possibles, et que, par conséquent, la méthode extensive est plus efficace que la méthode intensive.

Le fait de situer le débat entre les deux méthodes au niveau des coûts de la précision des données transversales et de la quantité dans le cas de séries chronologiques nous permet d'étudier leur coût relatif.

Coût des études

J'ai complété les dépenses de l'ICRISAT pour les enquêtes intensives à long terme (5 ans) au Mali et au Niger, en 1982 et les demandes de crédits pour 1983 (tableau 1). Des budgets semblables (tableau 1) ont été établis pour des enquêtes extensives, bien que les chiffres soient factices en ce sens que les coefficients techniques (par exemple, années de personnel spécialisé par unité d'échantillon) ont été évalués à partir de comptes publiés. Les coûts pour le Niger et le Burkina-Faso ont été appliqués aux coefficients techniques.

A partir des comptes publiés des études extensives (CIMMYT, 1978, 1980), j'ai calculé le nombre d'années-personnes pour toutes les catégories nécessaires à l'étude d'un nombre donné de foyers. Chaque nombre a été multiplié par le nombre de scientifiques puis multiplié par son coût annuel. On a supposé que le coût des employés locaux était à peu près équivalent à celui relevé au Burkina-Faso et au Niger. Cette hypothèse peut être modifiée, mais elle est acceptable si l'on veut comparer deux méthodes dans le même pays.

Tableau 2. Valeurs actuelles des coûts des enquêtes (en dollars américains) au taux d'escompte de 12 et 24 %.^a

	12 %		24 %	
	Niger Intensive	Zambie Intensive	Niger Extensive	Zambie Extensive
Capital	54 695	30 123	44 000	24 475
Variable	447 071	697 704	340 487	531 369
Total	500 766	727 827	384 487	555 844
Familles	500	900	500	900
Superficie (ha)	6 638	2 862	6 638	2 862
Population	5 660	4 500	5 660	4 500
Coût par famille	1 002	809	769	618
Coût variable par famille	894	775	681	590
Coût par famille, moins les frais des salaires des professionnels interna- tionaux	326	208	254	160
Coût par hectare	75	254	58	194
Coût par personne	88	162	68	124
Capital (%)	10,72	4,14	11,44	4,40

^a Le tableau peut comporter des chiffres arrondis ; 350 francs CFA = 1 \$ US.

Les coûts d'immobilisation pour les enquêtes extensives touchaient les véhicules locaux, le matériel scientifique et le micro-ordinateur. Les rapports des enquêtes extensives ne mentionnent pas ce dernier article, mais il est juste de l'y inclure, compte tenu du coût actuel des microordinateurs en Afrique. On a supposé que les coûts des trois articles mentionnés plus haut étaient les mêmes que dans le cas des enquêtes intensives (moyenne et quatre enquêtes). Les coûts d'immobilisation à l'unité ont été multipliés par le taux d'utilisation ; par exemple, on a supposé que le véhicule à quatre roues motrices avait été utilisé pendant deux mois, soit un taux d'utilisation de 0,167.

Nous avons supposé que toutes les dépenses d'exploitation, à l'exception de l'entretien du véhicule, étaient égales à la moyenne des dépenses des enquêtes intensives. L'entretien du véhicule a été maintenu à 60 % pour le calcul de la moyenne des enquêtes intensives parce que les motocyclettes des enquêteurs ont été exclues des enquêtes extensives. J'ai supposé que les dépenses relatives aux fournitures de bureau, aux communications, aux déplacements internationaux et à l'essence pour le véhicule seraient semblables d'une enquête à l'autre. Dans le cas des enquêtes extensives, j'ai inclus deux scientifiques recrutés au niveau international parce que les équipes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole décrites dans les documents CIMMYT en comptaient au moins deux.

En fonction des coûts, les questions sont les suivantes :

- Quel est le coût annuel de chacune des méthodes ?
- Quel est le coût total de chacune des méthodes pour la période de recherche ?
- Est-ce que le régime des coûts de l'une est moins souple que l'autre de telle sorte qu'il y aurait davantage à perdre si les recherches étaient mal orientées au départ ?
- Est-ce que l'une des méthodes permet d'obtenir des résultats plus rapidement ?
- Existe-t-il des coûts communs pour qu'on puisse exploiter les avantages des deux méthodes ?

Le coût moyen des méthodes intensives s'élève à environ 1 157 \$ par foyer, les coûts s'échelonnant, en 1982, entre 416 \$ (Mali) et 1 372 \$ au Niger. Le coût moyen des enquêtes intensives, sans les coûts des scientifiques internationaux, était de 494 \$, les coûts étant compris entre 318 \$ et 676 \$. Exprimée en dollars par membre de la population à l'étude, la moyenne est de 117 \$ pour des coûts variant de 42 \$ à 123 \$.

Le coût des enquêtes extensives a été estimé à 1.194 \$ par foyer selon un document méthodologique (CIMMYT, 1980), et à 1.169 \$ selon une démonstration de la méthode en Zambie (CIMMYT, 1978). Ces évaluations ne diffèrent pas beaucoup de celles des enquêtes intensives. En Zambie, les estimations par hectare et par personne sont beaucoup plus élevées que n'importe quelle estimation individuelle pour les enquêtes intensives ; bien que ce résultat soit clairement un reflet de la petitesse des familles et des fermes en Zambie, il montre qu'on ne peut pas toujours affirmer que les enquêtes extensives sont moins coûteuses. L'exclusion du personnel international des enquêtes extensives réduit énormément leur coût et les rend moins coûteuses que les enquêtes intensives. Le coût le plus élevé d'une

enquête intensive était de 676 \$, alors que celui de l'enquête extensive la moins coûteuse était de 258 \$. L'enquête intensive moyenne (494 \$) coûte à peu près 66 % de plus que l'enquête extensive moyenne (297 \$).

Pour calculer les dépenses inhérentes à la recherche sur une période de cinq ans, et pour un taux d'escompte de 12 %, j'ai choisi les données de l'étude de 1983 à Niamey comme étant caractéristiques d'une enquête intensive et celles d'une étude en Zambie comme étant caractéristiques d'une enquête extensive (tableau 2). Le coût par foyer est d'environ 24 % plus élevé pour les enquêtes intensives, bien que les coûts par personne et par hectare soient supérieurs pour l'enquête extensive effectuée en Zambie. Pour un taux d'escompte de 24 %, les comparaisons relatives ne changent pas, mais dans le cas des enquêtes intensives, le coût par foyer est plus élevé en partie à cause des coûts d'immobilisation encourus au début des recherches. Même lorsque l'on ne considère que les frais variables, les enquêtes intensives coûtent environ 15 % de plus que les enquêtes extensives. La flexibilité des coûts dépend de la part du capital fixe et du soin avec lequel les problèmes relatifs aux recherches sont d'abord définis. Les méthodes extensives sont beaucoup plus souples que les méthodes intensives parce que les coûts d'immobilisation relatifs sont moins élevés, mais la part moyenne dans le cas des enquêtes intensives n'est que de 8,5 % de toutes façons, dont la plus grande partie est consacrée aux habitations des enquêteurs. D'autres coûts d'immobilisation tels que véhicules, ordinateurs, assemblage, sont mobiles à un coût peu élevé et sont flexibles dans le cas des deux types de méthodes.

L'argent gaspillé à cause de recherches mal conçues, nécessitant qu'on abandonne un endroit ou un sujet, correspond au coût annuel de l'enquête multiplié par le temps perdu. Les coûts annuels étant semblables pour les deux méthodes, le coût prévu n'est pas plus élevé pour l'une que pour l'autre à moins que l'on suppose qu'un type d'étude sera vraisemblablement plus mal engagé que l'autre.

Les partisans de l'approche extensive affirment que cette méthode est plus rapide et que l'échantillon est plus important. Par exemple, selon Collison (CIMMYT, 1980, p. 11) : « les avantages de l'étude de nombreuses petites populations d'agriculteurs l'emportent de façon nette sur ceux d'une approche quantitative plus intensive portant sur un moins grand nombre de populations ».

D'après mes calculs, les enquêtes extensives peuvent porter sur 180 à 240 foyers par année. La population étudiée dépend du nombre de personnes dans le ménage, et la superficie dépend du nombre de personnes dans le ménage, et des techniques d'agro-exploitation utilisées. Dans le cas des enquêtes de l'ICRISAT, la méthode extensive porte sur 80 à 150 foyers par année. La méthode extensive est donc deux fois plus rapide que la méthode intensive. Si chaque échantillon exhaustif provient d'une population différente, la méthode extensive permet alors de faire des déductions au sujet de populations plus nombreuses que dans le cas des enquêtes intensives.

La vitesse des enquêtes extensives est un avantage seulement si l'on effectue trois enquêtes par année. Ceci est possible mais il faut travailler rapidement et cela signifie des coûts accrus si de nouveaux assistants locaux

doivent être engagés à chaque emplacement d'étude. Il s'agirait toutefois d'un travail particulièrement difficile dans les régions où il n'y a pas une langue commune.

Les principaux coûts communs, à savoir : le personnel international, les véhicules à quatre roues motrices, le personnel local (nécessaire dans une proportion plus ou moins fixe par rapport au personnel international), le traitement des données et les fournitures de bureau, ainsi que la faible part du capital immobilisé dans le cas des deux méthodes, signifient que les équipes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole peuvent facilement exploiter les deux méthodes, plus particulièrement en joignant l'instantanéité de la méthode extensive au pouvoir d'analyse de la méthode intensive.

Modèles de bénéfices

La pertinence de toute méthode est son effet sur le résultat. Personne ne sachant comment les recherches ont influé sur la production alimentaire en Afrique, il est impossible d'en mesurer les effets. Il est pourtant possible, au moyen de modèles, de montrer comment les méthodes intensive et extensive ont profité aux recherches sur les systèmes d'exploitation agricole. Les modèles esquissent des réponses à des questions importantes pour la conception des recherches telles que : est-ce que les recherches devraient être concentrées dans des régions à potentiel élevé ou faible ? Est-ce que l'urgence des résultats modifie les méthodes de recherche ? Est-ce que les retards au niveau de l'adoption des méthodes influencent le choix de celles-ci ? Quelle doit être l'importance des populations-cibles pour rentabiliser les divers investissements en matière de recherche ?

J'ai élaboré un modèle qui singularise les coûts et les bénéfices. On suppose qu'il s'agit d'un projet d'une durée de cinq ans dans lequel le donateur peut choisir la méthode intensive ou la méthode extensive. L'une ou l'autre méthode augmente la croissance du secteur agricole en dix ans, et les variations du revenu par personne qui sont supérieures à la croissance annuelle prévue sont attribuables aux recherches sur les systèmes d'exploitation agricole. Le nouveau niveau de revenu sert de base pour calculer la croissance de l'année suivante. J'ai supposé que le niveau de revenu initial était de 150 \$ par année, ce qui correspond au revenu rural dans de nombreux pays d'Afrique. Le taux de croissance (taux de la tendance) annuel prévu est de 1,0 % par année. La première augmentation de la croissance attribuable aux recherches sur les systèmes d'exploitation agricole s'élève à 1,0 %, c'est-à-dire que le taux de la tendance a doublé, de telle sorte que le nouveau taux est de 2,0 % par année.

J'ai appliqué le modèle pour déterminer quelle devrait être l'importance des populations-cibles pour rembourser le coût des recherches. On a vérifié celles-ci quant à leur sensibilité au taux d'escompte, au regard de l'adoption des techniques, au niveau de revenu original, et au taux de la tendance de la croissance.

En supposant que des techniques avantageuses soient adoptées immédiatement par toute la population, j'ai calculé qu'il faudrait une **population-cible d'environ 12.000 habitants** pour rembourser les coûts des enquêtes

Tableau 3. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US américains) de bénéfices (augmentation de 1 %) d'après les enquêtes intensives, avec et sans écart de bénéfices sur 6 ans, pour un revenu initial de 150 \$ par personne et un taux de croissance initial de 1 % par année.^a

	Escompte (%)	
	12	24
REVENU^a		
Croissance de 1 %	888	574
avec 1 % de bénéfices, aucun écart	930	597
avec 1 % de bénéfices, écart sur 6 ans	894	577
COUT		
POPULATION CIBLE (1 000)		
Aucun écart	11,72	16,62
Ecart sur 6 ans	82,94	156,66

^a Les valeurs des revenus représentent les valeurs actuelles pour 10 ans, selon le revenu par personne de la population cible, dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

intensives lorsque le taux d'escompte est de 12 %. Voici une autre façon de considérer les résultats, un projet intensif permettant à 12.000 habitants de faire des profits immédiats à un taux de rendement interne de 12 %. Lorsque le taux d'escompte est de 24 %, il faut une population-cible de 17.000 habitants. Dans le cas de recherches extensives, il faut une population-cible de 17.000 habitants pour un taux d'escompte de 12 % et une population de 24 000 habitants pour un taux d'escompte de 24 % (tableau 4).

Les calculs de rentabilité pour les deux méthodes sont sensibles au taux d'escompte : une variation de 100 % du taux d'escompte (de 12 % à 24 %) fait augmenter d'environ 41 % la population-cible requise, ce qui signifie une élasticité de 0,41. La méthode extensive n'est pas plus sensible ou moins sensible que la méthode intensive. En d'autres termes, le besoin pressant des résultats invoqués pour justifier l'emploi de méthodes extensives rapides n'influe pas sur le choix des méthodes.

Les partisans de la méthode extensive soutiennent que leur méthode produit des profits plus rapidement. Si tel était le cas, il faudrait alors des populations-cibles plus petites pour rembourser le coût des recherches. J'ai évalué cet argument en supposant que la méthode intensive ne produit pas de profits avant 6 ans mais que le délai n'est que de 4 ans dans le cas de la méthode extensive.

Dans le cas de recherches intensives, lorsqu'il n'y a pas de profits avant 6 ans et que le taux d'escompte est de 12 %, la population-cible doit être sept fois plus grande pour rembourser le coût des recherches (tableau 3). Lorsque le taux d'escompte est de 24 %, une attente de 6 ans fait passer la population-cible de 16.620 à 156.660 habitants. Si le délai est de 8 ans, la population-cible passe à 612.000 habitants. De la même façon, dans le cas d'études extensives, des décalages augmentent la population-cible nécessaire pour rembourser les coûts : lorsque les taux d'escompte sont de 12 % et de 24 %, une attente de 4 ans fait plus que tripler les populations-cibles (tableau 4). Si la méthode extensive produit réellement des profits plus rapidement que la méthode intensive, la méthode extensive présente un avantage considérable. Par exemple, dans le cas de la méthode extensive

Tableau 4. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US) des bénéfices (augmentation de 1 %) d'après les enquêtes extensives, avec et sans écart de bénéfices sur quatre ans, pour un revenu initial de 150 \$ par personne et un taux de croissance initial de 1 % par année.

	Escompte (%)	
	12	24
REVENU ^a		
Croissance de 1 %	888	574
Bénéfices de 1 %, aucun écart	930	597
Bénéfices de 1 %, écart sur 4 ans	901	580
COUT	728	556
POPULATION CIBLE (1 000)		
Aucun écart	17,03	24,02
Ecart sur 4 ans	52,90	91,03

^a Les valeurs des revenus s'échelonnent sur 10 ans, selon le revenu par personne de la population-cible, dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

dont le délai des profits est de 4 ans, les populations-cibles ne seraient que de 58 à 64 % de celles requises pour la méthode intensive dont le délai des profits est de 6 ans.

Voici un autre sujet que j'ai pu aborder à l'aide du méthode : les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole devraient-elles surtout porter sur les régions à potentiel élevé ou faible ? Cette question a fait l'objet de nombreuses discussions. Une école soutient qu'il faut axer les recherches sur les régions où la capacité de rendement est très élevée, en général dans les régions à fortes précipitations. Selon une autre école, les recherches doivent surtout porter sur les régions où les gens ont besoin de beaucoup d'aide, soit chez les agriculteurs les plus pauvres dans les régions les plus sèches. Si l'emplacement n'influe pas sur l'efficacité des recherches, celles-ci peuvent alors porter sur les régions qui ont le plus besoin d'être aidées. Pour évaluer ces arguments, j'ai fait varier le niveau de revenu original

Tableau 5. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US de bénéfices (augmentation de 1 %) d'après les enquêtes intensives avec et sans écart de bénéfices sur 6 ans, pour un revenu initial de 300 \$ par personne et un taux de croissance initial de 3 % par année.

	Escompte (%)	
	12	24
REVENU AU TAUX DE CROISSANCE de 3 % ^a		
Avec augmentation de 1 %, aucun écart	1952	1244
Avec augmentation de 1 %, écart 6 ans	2049	1795
COUT	1966	249
POPULATION CIBLE (1 000)	384	
Aucun écart	501	
Ecart sur 6 ans	5,15	7,41
	34,70	65,69

^a Les valeurs des revenus s'échelonnent sur 10 ans, selon le revenu par personne de la population-cible dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

par personne et le taux de croissance pour obtenir un modèle des zones favorables, par exemple ; à revenu élevé et à précipitations élevées, et des zones défavorables, par exemple, à faible revenu et à faible croissance. Si la taille des populations-cibles n'a pas varié lorsque le taux de la tendance de la croissance ou le niveau de revenu original a été modifié, alors la productivité ne devrait pas être modifiée par l'emplacement.

J'ai supposé au départ un niveau de revenu original de 300 \$ par année et un taux de croissance de la tendance de 3,0 % par année (tableaux 5 et 6) et comparé les résultats avec ceux obtenus dans le cas du groupe à faible revenu (150 \$ par année) et à faible augmentation de la tendance (1 %). Des augmentations de revenu ont permis des recherches intensives et extensives plus profitables parce que les populations-cibles pour rembourser les coûts de la recherche, pouvaient être beaucoup plus petites. D'après les résultats, il semble également que les effets des retards étaient bien moindres lorsque l'on supposait un niveau de revenu plus élevé.

Il ressort que les recherches devraient être concentrées dans les régions à fortes précipitations. Cette conclusion est renforcée si l'on inclut la probabilité d'atteindre un taux de croissance donné dans les calculs. Puisque la probabilité d'une augmentation de 1 % du taux de croissance augmente avec les précipitations, les profits prévus, à partir d'une augmentation donnée multipliée par sa probabilité, sont supérieurs dans les régions à fortes précipitations. Si, comme cela est probable, on adopte plus rapidement les techniques dans les régions à fortes précipitations, l'inclusion d'un délai probabiliste favorise également les recherches dans les régions à fortes précipitations.

Coût des enquêtes et participation des agriculteurs

La participation des agriculteurs a des effets marqués sur les coûts et les profits à chaque étape des recherches effectuées dans un village : conception, exécution et analyse. Au stade de la conception, l'agriculteur donne des renseignements sur les contraintes et sur les investissements pour

Tableau 6. Valeurs actuelles de 10 ans (1 000 \$ US de bénéfices, augmentation de 1 %) d'après les enquêtes extensives, avec et sans écart de bénéfices sur 4 ans, pour un revenu initial de 300 \$ par personne et un taux de croissance initial de 3 % par année ^a.

	Escompte (%)	
	12	24
REVENU AU TAUX DE CROISSANCE DE 3 %	1 952	1244
Avec augmentation de 1 %, aucun écart	2049	1295
Avec augmentation de %, écart sur 4 ans	1984	1258
COUT	728	556
POPULATION-CIBLE (1 000)		
Aucun écart	7,49	10,71
Ecart sur 4 ans	22,48	38,88

^a Les valeurs des revenus s'échelonnent sur 10 ans, selon le revenu par personne de la population-cible dans les conditions supposées pour la croissance et le niveau de revenus initiaux.

les alléger. Ce rôle diffère peu de la méthode intensive à la méthode extensive. Il se produit des erreurs parce que les agriculteurs, que les chercheurs ne connaissent pas assez bien, peuvent donner systématiquement des renseignements erronés. Les agriculteurs font des erreurs d'importance, par exemple, ils exagèrent la prévalence d'une maladie en ne signalant que les cas extrêmes. Ces erreurs découlent d'un désir de plaire, de cacher des faits ou d'induire en erreur les chercheurs dans l'espoir d'être aidés. Des vérifications et des discussions avec des observateurs avisés peuvent réduire le nombre d'erreurs, mais il existe de nombreux exemples de découvertes inattendues après de longues périodes de travail dans ce que les chercheurs pensaient être des domaines bien connus.

Le coût de ces erreurs se traduit par une augmentation du temps qu'il faut pour que les recherches soient rentables. Si l'on peut éliminer presque entièrement ces erreurs en une année, la période de rentabilité serait prolongée d'une année tout au plus. Parce que les avantages d'une enquête par rapport aux retards ne sont pas linéaires, par exemple, un retard d'une année réduit davantage les profits s'il se produit après sept ans plutôt qu'après trois ans, ainsi le coût des erreurs des agriculteurs au stade de la conception est-il le moindre qu'aux stades ultérieurs. Puisque les chercheurs appliquant la méthode extensive passent relativement peu de temps avec les mêmes agriculteurs, ils doivent probablement faire face à des coûts plus élevés à cause d'erreurs dues aux agriculteurs que les chercheurs qui appliquent la méthode intensive.

Le coût de la participation des agriculteurs au stade de l'exécution s'exprime en général sous forme d'une variation non voulue des résultats des tests. Une erreur courante consiste à répandre de l'engrais sur des parcelles expérimentales non fertilisées. Si cette erreur est connue, par exemple, présence d'engrais sur une parcelle expérimentale non fertilisée, les chercheurs peuvent la neutraliser en utilisant par exemple, l'analyse de régression, qui n'exige pas d'observations en nombres égaux par traitement. Ce genre d'erreur est très nuisible dans le cas d'analyses pour lesquelles il faut des observations en nombres égaux, comme dans le cas de comparaisons par paires.

Des erreurs d'exécution, tout comme des erreurs de conception, prolongent la période de recherche et retardent les profits prévus pour les populations-cibles. Leur répartition dépend davantage de la participation des agriculteurs (participation plus grande, plus d'erreurs) que de la méthode d'enquête. Je doute qu'aucune recherche effectuée dans les villages ne soit exempte de ces erreurs. Bien que les erreurs ne puissent pas être éliminées, il est probable qu'elles seront moins nombreuses (ou il est plus probable qu'elles seront reconnues et qu'on en tiendra compte dans l'analyse) dans le cadre d'un projet à long terme que dans un projet à court terme parce que les chercheurs et les agriculteurs ont le temps d'établir des rapports basés sur la confiance mutuelle.

Les erreurs des agriculteurs au stade de l'analyse sont semblables à celles qui sont observées au stade de la conception. Les agriculteurs répondent mal aux questions portant sur les techniques, probablement parce qu'ils croient que les chercheurs veulent se faire dire que leurs techniques constituent une amélioration. Ces erreurs sont inoffensives s'il y a des vérifications objectives des réponses données par les agriculteurs. Personne ne

devrait tirer de conclusions sur les rendements ou l'adoption des techniques uniquement à partir des déclarations des agriculteurs.

Les erreurs des agriculteurs qui introduisent une variation aléatoire au niveau des résultats des tests augmentent la taille de l'échantillon nécessaire pour faire des déductions au sujet d'une population donnée. Un échantillon plus grand signifie des coûts accrus et un nombre réduit de populations agricoles qui peuvent être couvertes grâce à des ressources données. L'inexactitude des réponses des agriculteurs aux stades de la conception et de l'analyse augmente les coûts puisqu'il faut effectuer des vérifications objectives coûteuses. Dans le cas du rendement des cultures, par exemple, j'ai constaté que les agriculteurs sous-estiment le rendement au stade de la conception et exagèrent celui des ensembles améliorés au stade de l'analyse. Non corrigées, ces erreurs augmentent le coût des recherches en faisant paraître des approches non prometteuses meilleures qu'elles ne le sont.

Conclusions

Mes principales conclusions sont simples :

- Les méthodes de recherche intensive et extensive diffèrent peu quant à leur coût annuel par unité d'échantillonnage. De plus, elles ont la même approche pour les recherches agricoles au niveau de l'agriculteur, et de nombreux éléments constitutifs du coût sont communs aux deux méthodes.
- Le personnel recruté à l'échelle internationale représente le coût le plus important pour les deux méthodes. Ce coût dépasse de beaucoup celui du personnel local, de l'équipement ou du matériel et il est beaucoup plus important que les hypothèses relatives aux taux d'escompte utilisées pour évaluer les coûts futurs. Si ce coût peut être réduit, alors les comparaisons de coût sont favorables à la méthode de recherche extensive.
- Les recherches devraient être effectuées dans les régions les plus favorables, si les coûts et bénéfices sont le critère de recherche. Non seulement il est vraisemblable que le rendement prévu des recherches soit meilleur à cet endroit, mais la variance du rendement y est probablement plus petite également. En Afrique occidentale, la répartition du revenu rural entre les régions est à peu près la même, de telle sorte que les différences régionales au niveau de la répartition des revenus ne devraient pas être importantes pour le choix des endroits de recherche.
- Le caractère urgent des résultats des recherches a peu d'effets sur le choix de la méthode. Bien que la méthode extensive ait un avantage de 24 % pour ce qui est du coût total d'un projet de recherche de cinq ans, cet avantage est peu touché par le taux d'escompte utilisé pour évaluer les coûts futurs. Donc, si le taux d'escompte reflète l'impatience du donateur pour connaître les résultats, on ne peut pas affirmer qu'une méthode sera meilleure qu'une autre parce que le donateur est pressé d'obtenir des résultats.
- Bien que le temps qu'il faut attendre pour tirer des profits des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole ait un effet important sur la taille des populations-cibles nécessaires pour rembour-

ser les investissements, celui-ci ne modifie pas beaucoup le choix de la technique de recherche. Cette conclusion, tout comme la précédente, est due à la similarité des coûts entre la méthode extensive et la méthode intensive.

- Les erreurs attribuables aux agriculteurs dans le cadre des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole augmentent la variation aléatoire dans les essais au stade de l'exécution et introduisent des erreurs systématiques aux stades de la conception et de l'analyse. Ces erreurs retardent l'obtention de profits attribuables aux recherches et, par conséquent, augmentent l'importance des populations-cibles nécessaires pour rembourser le coût des recherches. Parce que la taille des populations-cibles influe sur le temps qu'il faut pour tirer des profits, la réduction des erreurs attribuables aux agriculteurs est un facteur important de contrôle des coûts. Il existe deux façons de réduire les erreurs, à savoir : appliquer des méthodes d'analyse objectives pour vérifier les évaluations des technologies effectuées par les agriculteurs, en particulier celles qui portent sur des variables critiques telles que le rendement des cultures, et disposer de nombreux résultats de tests équivalents de sorte que les erreurs d'exécution ne diminuent pas de façon importante l'utilité des analyses statistiques.

Conséquences

La nécessité de répartir les coûts élevés du personnel recruté à l'échelle internationale sur des populations-cibles plus grandes est la principale conséquence. Il s'agit de la façon la plus rapide de réduire les coûts élevés de la recherche et d'étendre ses profits. Cette nécessité est plus ou moins indépendante du choix entre les méthodes extensive et intensive. Il faut donc s'attacher davantage à élaborer des questionnaires standard et des séries de données minimales pour des études extensives (selon les lignes directrices formulées par CIMMYT), afin de définir les zones de recherche et déterminer si les enquêtes extensives constituent une fin en elles-mêmes ou si elles sont préliminaires à des enquêtes intensives.

Deuxièmement, les questionnaires standard devraient être entrés dans des bases de données normalisées accessibles aux chercheurs des différentes zones pour qu'il soit facile d'établir des comparaisons entre les zones et les années. Ces comparaisons sont très importantes pour comprendre les principes fondamentaux d'économie rurale, sans lesquels la recherche ne peut s'appliquer qu'à un seul endroit.

Troisièmement, l'avantage relatif du rendement des recherches dans les zones favorables fait mieux, du point de vue analytique, une concentration de recherches coûteuses dans ces régions et une concentration de recherches moins coûteuses dans des zones moins favorables. Malheureusement, cette conclusion est politiquement inacceptable parce que les recherches fondamentales sont coûteuses et sont nécessaires dans les régions moins favorables aux recherches. Il s'ensuit qu'un grand nombre d'investissements internationaux en matière de recherche devraient être concentrés dans ces régions et que les efforts nationaux de recherche devraient porter sur les régions favorables.

Commentaires

Souleymane Diallo. Les communications de H. Vierich et de C. Gladwin et Alii montrent ce que pourraient apporter les sciences sociales, particulièrement l'anthropologie, dans la mise au point et l'affinement des outils et méthodes d'études, ainsi que dans la compréhension du comportement des paysans. Ces études ont montré l'importance des modèles d'étude de comportement et la limite des enquêtes rapides.



L'objectif fondamental étant une augmentation globale des productions des paysans, le besoin d'un dialogue soutenu entre les chercheurs et les paysans apparaît évident. Sans négliger le rôle des enquêtes ponctuelles, les travaux des anthropologues ont montré qu'une véritable insertion du chercheur dans le milieu paysan est nécessaire pour comprendre les comportements des paysans et mieux interpréter les données recueillies.

Des exemples d'incompréhension entre chercheurs et paysans sont nombreux. Ils ont vraiment démontré que les chercheurs qui ne communiquent pas efficacement avec le paysan conçoivent des technologies qui sont rarement adoptées par les paysans. Ceux, par contre, qui les consultent régulièrement auront plus de succès. Les exposés ont donc permis de s'interroger sur la durée du temps à passer avec les paysans, la procédure à utiliser et la manière de poser les questions afin d'être sûr que ce que les chercheurs proposent répondent bien à l'attente des paysans et réciproquement.

Le milieu paysan même le plus traditionaliste a été influencé par les politiques d'intervention, les projets et les tentatives de transfert de nouvelles technologies qui les sous-tendent. Ce phénomène a incontestablement une influence sur le dialogue chercheur-paysan ; comme le souligne M. Benoit-Cattin, cette recherche doit non seulement tenir compte des caractéristiques et comportements des sociétés rurales, mais aussi des politiques d'intervention et des projets de développement. Les chercheurs doivent tenir compte du dialogue paysan-vulgarisateur et même associer le vulgarisateur à la définition des objectifs de recherche, à l'exécution des enquêtes, à l'interprétation des résultats et aux choix des innovations techniques.

Hans P. Binswanger : En tant que chercheurs, nous sommes intéressés à faire participer les agriculteurs à la recherche et au développement parce

que nous avons tous entendu parler de nombreuses expériences au cours desquelles certaines contraintes importantes au niveau de l'exploitation agricole ont été ignorées et ont entraîné le rejet d'une technique apparemment valable. La question est la suivante : comment pouvons-nous obtenir la participation des agriculteurs pour empêcher que de tels échecs se produisent ?

L'exposé de Gladwin et Alii part de l'hypothèse selon laquelle l'échange entre chercheurs et agriculteurs constitue un objectif en lui-même. Cela n'est évidemment pas notre avis : il ne s'agit que d'un moyen pour atteindre les objectifs qui sont :

- empêcher les échecs au niveau des recherches et de la vulgarisation découlant du fait que les chercheurs ne connaissent pas les contraintes auxquelles sont exposés les agriculteurs ;
- faire un usage sélectif des connaissances des agriculteurs pour proposer des priorités de recherche ; et
- utiliser les connaissances des agriculteurs ou leurs solutions et les appliquer au niveau du processus de recherche.

Dans son exposé, Vierich fait appel à bon nombre de notions anthropologiques utiles pour expliquer pourquoi le dialogue agriculteurs-chercheurs est ardu. Elle démontre ensuite les difficultés sans se soucier des objectifs. Elle propose l'exécution d'études intensives comme base d'un modèle holistique du système agroéconomique dans le cadre duquel les agriculteurs travaillent et prennent des décisions. Il est important de comprendre ce modèle de prise de décision.

Gladwin et Alii proposent trois méthodes, c'est-à-dire des taxonomies, des scénarios ou des plans et des arbres de décision, comme compromis entre des méthodes tout à fait différentes pour diriger le dialogue agriculteurs-chercheurs : des techniques d'enquête rapide d'une part et des enquêtes à long terme dans les villages (sans doute l'approche privilégiée par Vierich), d'autre part. Je ne crois pas que Vierich approuverait les techniques d'évaluation rapides et peut-être pas non plus le compromis de Gladwin et Alii.

Permettez-moi de vous faire remarquer que la discussion sur la méthode intensive par rapport à une méthode rapide est plutôt vaine. Il ne s'agit pas en fin de compte d'obtenir des compromis entre l'approche intensive et l'approche rapide, comme Gladwin et Alii auraient voulu nous le faire croire. Pour chaque nouvelle équipe de recherche ou de vulgarisation, le but d'une méthode est de trouver la façon la plus efficace d'atteindre les objectifs ou les buts fixés, compte tenu des limites du temps, des ressources nationales et intellectuelles. Les solutions différeront selon le type de technique à développer ou à transmettre.

En abordant le sujet de la participation des agriculteurs, sujet sur lequel portent les exposés de Vierich et de Gladwin et Alii, nous devrions commencer par nous poser les questions suivantes :

- Quel type de connaissances rechercherons-nous pour orienter les recherches et se peut-il que les agriculteurs les possèdent ? Les agriculteurs connaissent les problèmes relatifs à l'entreposage des

pommes de terre et nous pouvons leur demander. Toutefois, ils ne peuvent pas nous aider à décider s'il faut croiser une variété de sorgho à teneur élevée en lysine. Il faut savoir si le régime alimentaire des consommateurs de sorgho est déficient en éléments nutritifs et ces renseignements ne peuvent être fournis que par des enquêtes sur le régime alimentaire.

- De combien de temps disposons-nous ? Il se peut qu'une unité de recherche d'un projet de développement rural ait à donner des réponses dans quelques mois et qu'elle doive avoir recours à des techniques d'enquête rapide, si imparfaites qu'elles puissent être.
- A combien s'élèvent les fonds ? Si les fonds alloués à un programme sont insuffisants pour engager un anthropologue, d'autres employés, peut-être l'agronome, devront interroger les agriculteurs et la méthode utilisée variera en fonction de l'aptitude des personnes ; il est probable qu'un agronome mettra l'accent sur les essais agricoles plutôt que sur l'observation de la communauté d'un village.

Thomas Eponou : Les communications de H. Vierich, C. Gladwin et Alii présentent des approches théoriques et des considérations pratiques qui permettent d'améliorer le niveau et la qualité de la participation paysanne. Les deux études proposent d'améliorer les observations et les analyses de l'environnement du paysan au moyen d'outils ethnologiques ou anthropologiques. C. Gladwin et Alii montrent l'utilité de ces outils pour comprendre et résoudre des problèmes spécifiques en Floride. Il semble donc que leur suggestion soit fondée sur l'expérience pratique.

L'analyse de H. Vierich n'est pas non plus une démarche purement déductive. Sa proposition découle de cas empiriques et d'observations vécues. D'ailleurs, son document contient plusieurs exemples pratiques pour soutenir son analyse. Son exposé démontre aussi la difficulté d'établir une communication objective avec le paysan.

Toute l'idée se résume en une question : est-ce que les chercheurs font participer les paysans ou reconnaissent-ils seulement le besoin de le faire ? Les erreurs de communication que H. Vierich souligne existent réellement et tous ceux qui ont une expérience de terrain conviendront qu'elles hantent toujours le chercheur.

Les deux communications procèdent d'une démarche scientifique et font des suggestions intéressantes. Le modèle de décision hiérarchique décrit par C. Gladwin et Alii peut être un outil pertinent d'analyse en Afrique à cause des risques et incertitudes qui existent dans l'agriculture et le caractère multidimensionnel des objectifs. Il peut être, par exemple, utilisé dans le cadre du partage du travail, facteur rare et assez fluctuant de l'agriculture africaine à cause de l'exode rural.

L'utilisation de méthodes d'analyse aussi complexes soulèvent cependant des réserves : l'utilité de tels modèles dans le cas de l'Afrique et les conséquences de leur usage. Ces modèles permettent sans doute de recueillir beaucoup d'informations mais elles ne sont pas toujours nécessaires. Quelquefois la résistance du paysan à l'innovation n'est pas due à son irrationalité économique mais, en fait, procède d'une évaluation rationnelle des risques. Le paysan connaît déjà les problèmes inhérents à l'introduction des

nouvelles techniques, par les promesses non tenues, la discontinuité des projets, les changements fréquents et non coordonnés des stratégies et politiques agricoles. Dans certains cas, les informations sur ses interprétations traditionnelles de son environnement sont inutiles.

Il en découle donc deux faits. Premièrement, il ne peut y avoir d'approche unique pour rendre la participation du paysan effective, et plusieurs voies doivent être explorées à cet égard. Deuxièmement, les considérations économiques ne sont pas les seuls facteurs de motivation ; les économistes prétendent pouvoir expliquer toutes les contraintes à partir des comptes d'exploitation et des budgets, et les anthropologues veulent tout ramener à la tradition.

Toutes ces informations faites à partir d'observations aussi longues sont coûteuses et elles devraient être calculées en fonction des bénéfices. Il faudrait donc procéder à une analyse des coûts et rendements, d'autant plus indispensable qu'il s'agit de pays pauvres. De plus, les chercheurs doivent se rappeler constamment que parce qu'ils sont subjectifs, les outils de l'anthropologie ou de l'ethnologie peuvent détériorer la communication plutôt que de l'améliorer.

L'utilisation de modèles complexes aussi bien par l'anthropologue, l'économiste ou l'agronome peut avoir deux effets : rendre la communication difficile entre les membres d'une équipe ou conduire au désintéressement des objectifs communs et multidisciplinaires au profit de motivations personnelles telles que la promotion de sa propre discipline par certains membres de l'équipe.

R. Billaz : Je note avec satisfaction la convergence de démarches, à un niveau très général, que manifestent les travaux dont on rend compte : analyser et expérimenter au village dans les conditions physiques et sociales réelles de la production — voilà une préoccupation d'un intérêt considérable commune à toutes les disciplines engagées dans la recherche sur les systèmes culturels. Je ne suis pas certain, toutefois, que cette communauté globale d'intentions ne se traduise pas par des différences importantes dans la conduite de la démarche.

Je crains que la conclusion de M. McIntire sur le choix entre enquêtes intensives et extensives ne soit pas convaincante. Mais il est possible, en outre, que nous ne parlions pas des mêmes types d'enquêtes bien qu'ils soient complémentaires, et non exclusifs. Dans notre esprit, il est indispensable d'associer dans un même schéma des enquêtes extensives (nombre restreint de thèmes dans un échantillon abondant, largement représentatif) et des enquêtes approfondies, répétitives, sur un effectif restreint d'unités. Les premières répondent par exemple à un besoin de connaissances sur les structures et les deuxièmes sur leur fonctionnement. Opposer les deux types d'enquêtes me paraît donc limiter l'efficacité du dispositif.

Je ne vois pas apparaître clairement dans les communications, la nature de la participation attendue, non plus que la composition des groupes et leur représentativité par rapport à la communauté villageoise, qui sont essentielles. De plus, je ne crois pas que les auteurs aient évoqué le rôle de la formation, qui est certainement indispensable pour « décortiquer » les mécanismes de la décision et des choix faits par les paysans. Enfin,

je m'interroge sur la portée de la participation si les intrants nécessaires aux tests pratiqués par les producteurs leur sont fournis gratuitement. A en juger par la dimension des parcelles, il y a là un « cadeau » d'importance. Quelle sera la décision du même agriculteur quand il faudra qu'il paye les intrants de sa poche ?

G. Pochtier : C. Gladwin et Alij insistent sur la valeur des connaissances des agriculteurs et des méthodes qu'ils proposent pour résumer et représenter par des taxonomies, des plans ou scénarios, des objectifs et des modèles de décision. Ils illustrent l'utilité de ces outils ethnocientifiques par des exemples extraits des programmes destinés à élaborer une technologie appropriée aux petits exploitants.

Les auteurs, tout comme Vierich dans une communication précédente, recommandent de prendre en compte les principales variables, telles les groupes ethniques, les classes sociales, l'organisation politique, les pratiques économiques locales et les systèmes d'accès aux ressources de base.

Les deux exposés précédents reconnaissent la nécessité de résoudre le problème de communication entre chercheurs de disciplines différentes. Et bien qu'ils aient souligné avec force l'intérêt et la nécessité d'une approche pluridisciplinaire et interdisciplinaire, leurs travaux ont été réalisés sectoriellement, c'est-à-dire indépendamment d'autres disciplines de base telles que l'agronomie, la zootechnie et l'économie.

Ceci appelle trois remarques : la première a trait à la composition de l'équipe de base nécessaire à la recherche sur les systèmes agronomiques ; la seconde est liée à la collaboration des chercheurs sur les systèmes de production agricole avec des chercheurs plus thématiques ; et la troisième relève de la communication entre chercheurs des sciences humaines et ceux des sciences biologiques, dont les langages diffèrent sensiblement à cause des méthodes d'approche et des niveaux de perception.

La faiblesse de ces études réside dans le fait qu'elles visent davantage à une théorisation de l'approche ethnoscientifique et à une mise au point de méthodologies appropriées aux cas analysés qu'à un changement de stratégie de développement de la zone ; les agriculteurs semblent ne pas avoir tiré profit de cette opération.

Il est utile de rappeler les conditions dans lesquelles se déroulent les activités des chercheurs nationaux ou étrangers, œuvrant notamment en Afrique de l'Ouest, ainsi que certaines caractéristiques de ce milieu. Les disciplines principales devant constituer l'ossature d'une équipe de recherche sur les systèmes de production agricole sont rarement disponibles dès la mise en marche du projet en raison soit de moyens financiers limités, soit de l'absence de spécialistes. La majorité des chercheurs encore frais émoulus des universités, quelle que soit leur spécialisation, n'ont pas eu le temps d'acquérir une expérience appropriée et ils sont plus ou moins isolés (méthodologie et documentation).

Quant aux caractéristiques du milieu ouest-africain, les études à ce sujet sont fragmentaires et difficiles à mobiliser (dispersion entre les services techniques, administratifs, de recherche, etc.). Le milieu physique, en zone sahélienne tout particulièrement, évolue rapidement sous l'effet conjugué de la pression démographique et de la sécheresse, d'où la nécessité d'analyses environnementales particulières sur des périodes très différentes.

Les chercheurs doivent donc redoubler d'effort et faire preuve de créativité pour pallier les faiblesses méthodologiques constatées dans certaines disciplines (agronomie, zootechnie) au niveau des tests et de l'évaluation en milieu réel aux différentes échelles de perception et pour assurer la formation et le suivi scientifique des équipes de recherche, en ayant présent à l'esprit qu'il faut composer avec la rigueur scientifique, des moyens limités et des délais contraignants.

Peter E. Hildebrand : Il est essentiel que les hommes de science et les techniciens soient compétents dans leur propre discipline avant de pouvoir travailler ensemble dans des équipes multidisciplinaires ; ils doivent également avoir des connaissances dans les domaines des autres participants et être capables d'apporter des contributions à ces domaines. Il leur faut encore être plus ouverts et sûrs d'eux-mêmes pour être capables d'accepter les contributions de gens étrangers à leur propre discipline. En effet, il est très difficile de ne pas tenter de défendre les limites de sa propre discipline. Les chercheurs doivent également être capables de modifier les méthodes mises au point uniquement à des fins de recherche dans une discipline donnée. Il est presque certain que pour les membres de l'équipe, rien ne se passera comme prévu théoriquement ; c'est donc dire que la flexibilité, en termes de conception, de philosophie et d'activités, est primordiale. De plus les agriculteurs doivent être considérés comme étant des membres de l'équipe ; on doit leur donner la possibilité d'apporter leur contribution puisqu'ils connaissent les contraintes de leur système mieux que quiconque. Ils peuvent apporter leur aide durant toute la période d'étude. Le travail dans une équipe multidisciplinaire se fait probablement le plus efficacement s'il comporte de fréquentes discussions où tous donnent leur avis de façon ouverte et bien franche.

Qui est le client des études sur les systèmes d'exploitation agricole ? Selon certains, ce sont d'autres hommes de science, selon d'autres, ce sont les organismes nationaux, selon d'autres encore, ce sont les agriculteurs. Je crois que l'approche basée sur les systèmes d'exploitation agricole n'a de sens que si elle s'intéresse en premier lieu aux agriculteurs. Nous, qui étudions les systèmes d'exploitation agricole, devons nous concentrer sur la façon de transférer une technique aux agriculteurs. Si nous nous préoccuons d'autres clients, nous risquons d'embrouiller les approches choisies, les types d'activités, d'analyse et de conception utilisés et les rapports que nous rédigeons. Il faut absolument résoudre les problèmes le plus rapidement possible, et c'est pourquoi l'approche basée sur les systèmes d'exploitation agricole a été élaborée.

Les agriculteurs ont à faire face à des problèmes critiques, et c'est ce que nous oublions trop souvent dans le cadre d'études académiques. Lorsqu'ils travaillent à l'Université, les chercheurs n'ont pas ce sentiment d'urgence ; ils s'intéressent à des modèles, à l'association à long terme avec leur village ou leur culture ; ils oublient l'urgence des problèmes bien réels à résoudre. L'approche basée sur les systèmes d'exploitation agricole est une façon de transférer rapidement les techniques aux agriculteurs afin de les aider à résoudre les problèmes critiques. Les chercheurs qui étudient ces systèmes doivent absolument se plier aux contraintes de temps. Dans plusieurs pays du monde, les agriculteurs passent d'une économie de subsistance à une éco-

nomie de survie ; si nous ne les aidons pas, un véritable désastre est imminent.

Je crois qu'il y a convergence entre les opinions et les approches de ceux qui croient fermement que le client c'est l'agriculteur. Les personnes dont le travail est orienté vers la communication avec d'autres chercheurs voient les choses différemment.

Ceux qui ne font qu'observer les systèmes d'exploitation agricole de l'extérieur et qui tentent de comprendre ce qui s'y passe voient trop de choses différentes et imaginent des divergences. Selon moi, il n'en est rien. Les chercheurs qui s'intéressent avant tout aux agriculteurs ont des vues convergentes dans tous les cas que je connais. Les études sur les systèmes d'exploitation agricole ont leurs racines qui sont apparues un peu indépendamment les unes des autres, dans au moins trois continents. Ces racines ont cependant encore leurs propres caractéristiques. Toutefois, les procédés et les méthodes convergent beaucoup dans les cas où les projets sont orientés vers l'agriculteur.

Les contributions au présent rapport traitent en détail des procédés d'enquête qui ne sont qu'une petite partie de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole. Les chercheurs ne peuvent pas se permettre de passer des années à faire des enquêtes avant de commencer à faire autre chose. Ils doivent se mettre au courant, le plus rapidement possible, des conditions qui prévalent dans la région où ils travaillent puis s'atteler à la tâche de trouver des solutions aux divers problèmes. Les agriculteurs sont là depuis des années, des décennies ou même des siècles. Ils vivent toujours dans un état d'équilibre relatif à moins que quelque chose de nouveau, par exemple, un système d'irrigation, n'ait été introduit. Ils savent ce qui se passe chez eux et s'en accommodent du mieux qu'ils peuvent ; leur système d'exploitation agricole est relativement stable. Les étrangers apportent à leur système une ressource totalement différente. Il ne s'agit pas nécessairement d'engrais, de semences améliorées ou d'eau pour irriguer ; il peut s'agir de gens qui apportent leurs connaissances. Lorsque nous collaborons avec les agriculteurs, nous, et eux aussi, devons nous attarder à ce qui pourrait améliorer leurs conditions, compte tenu de tous les facteurs existants.

S'il n'y a pas d'engrais disponible, les chercheurs devraient arrêter d'y penser, après avoir recommandé aux responsables des politiques et aux gestionnaires des infrastructures qu'il devrait y en avoir. Les chercheurs doivent composer avec les systèmes en place et arrêter de se trouver des excuses. Ils doivent arrêter de dire qu'ils ont une technique qui serait parfaitement valable si seulement ceux qui font les politiques fournissaient un marché d'engrais. Ce n'est pas cela qui aide les agriculteurs.

Suite à mes expériences au Guatemala et ailleurs, j'ai élaboré dans ses grandes lignes un procédé d'étude des systèmes d'exploitation agricole afin d'obtenir des renseignements précis, qui servent à résoudre des problèmes en un temps relativement court.

La recherche et la vulgarisation dans le domaine des systèmes d'exploitation agricole prévoient l'apport des renseignements, des activités et des produits des participants dans la mise au point d'une technologie. Les principaux participants sont les responsables des politiques décisionnaires, les gestionnaires des infrastructures, notamment les responsables de la recher-

che et de la vulgarisation, les techniciens en recherche et en vulgarisation à tous les niveaux et les agriculteurs. Les responsables des politiques et les gestionnaires des infrastructures établissent normalement les premiers objectifs. Dans la plupart des projets, cette étape sera effectuée par les responsables de la recherche et de la vulgarisation mais peut également comprendre la participation des gestionnaires des établissements de crédit et l'apport des institutions de commercialisation des produits finis et des matières premières, des usines de traitement, des systèmes d'irrigation, etc. Les techniciens en recherche et en vulgarisation, qui sont avec les agriculteurs les principaux acteurs, jouent un rôle mineur à ce stade. Cette étape n'a aucune limite de temps ; elle dépend des sources de financement ainsi que de la concurrence de diverses options politiques et peut se poursuivre plusieurs mois ou même plusieurs années.

La deuxième étape, qui ne devrait pas prendre plus d'un mois, est en fait la caractérisation initiale de la zone choisie. L'activité principale est l'enquête de reconnaissance rapide, ou *sondeo*. Les techniciens en recherche et en vulgarisation et les agriculteurs sont les principaux participants à cette activité, où il faut accorder une importance égale aux techniciens en sciences biophysiques et en sciences socio-économiques. Le rapport *sondeo* est transmis aux responsables des politiques et aux gestionnaires des infrastructures concernés ; toutefois, ceux-ci ne participent généralement pas à l'affinement des objectifs du projet qui est effectué principalement par les gestionnaires de l'infrastructure appropriée et par les techniciens impliqués dans le *sondeo* ainsi que par d'autres techniciens.

Le troisième stade est celui de l'utilisation du produit du *sondeo* et des objectifs affinés. Les responsables des politiques et les gestionnaires des infrastructures peuvent utiliser cette information pour déterminer la façon dont des politiques données toucheraient probablement les agriculteurs visés et si l'infrastructure peut permettre l'application de ces politiques. Les techniciens en recherche et en vulgarisation, en collaboration avec les agriculteurs, utilisent l'information pour trouver diverses solutions possibles aux problèmes identifiés par le *sondeo*. Encore une fois, les solutions possibles sont transmises aux responsables des politiques et aux gestionnaires des infrastructures. C'est alors que les techniciens sont prêts à localiser des collaborateurs et, avec eux, à mettre sur pied des expériences qui permettront de mettre à l'essai les diverses solutions possibles. Les techniciens et les gestionnaires des infrastructures appropriées allouent des ressources aux activités de recherche et de vulgarisation. Ces activités peuvent se poursuivre sur une période variable qui peut être aussi courte qu'un à deux mois après la formulation des objectifs affinés. Les activités, en plus de celles qui suivent, sont fortement orientées vers les sciences biophysiques. Les techniciens en sciences socio-économiques doivent cependant être présents durant tout ce stade, puisque leur perspective est nécessaire à l'évaluation et à la caractérisation.

Les trois premiers stades ne sont qu'un prélude aux principales activités des techniciens en recherche et en vulgarisation. Le quatrième stade est à l'heure actuelle un cycle annuel de cueillette d'informations, d'évaluation et de redéfinition dont les principaux acteurs sont les techniciens et les agriculteurs. A la suite de chaque évaluation annuelle, les résultats sont transmis aux responsables des politiques et aux gestionnaires des infrastruc-

tures pour que ceux-ci connaissent les résultats et puissent donner suite aux recommandations le cas échéant. De nouvelles politiques ou de nouvelles infrastructures peuvent influencer les types de solutions envisagées par les techniciens et les agriculteurs.

R.P. Singh : La façon d'aborder les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole décrite par Lang et Cantrell à partir d'expériences pratiques, était axée sur leur façon d'utiliser efficacement les ressources en matière de recherche. Selon eux, la collecte quantitative de données sur la main-d'œuvre, qui avait été entreprise la première année de mise en œuvre de leur projet, exigeait beaucoup de temps et d'argent et les analyses ne pouvaient pas être effectuées assez rapidement pour être utiles. Ils ont fait un compromis l'année suivante en effectuant un plus grand nombre d'enquêtes ponctuelles, de façon à éviter la collecte de données détaillées sur la main-d'œuvre. Leur hypothèse, selon laquelle ils ne disposaient pas suffisamment de temps pour analyser les données permettant de comprendre les principales contraintes des agriculteurs et leurs pratiques culturales, laisse entendre qu'ils ont entrepris leurs expériences avant d'être prêts. Leur méthode était fondée sur le dialogue avec les agriculteurs, lequel, très souvent, ne correspond pas à la réalité. Ils n'ont jamais établi clairement comment les essais avaient été décidés. Une approche plus pratique aurait été d'entreprendre des recherches sur le terrain après avoir compris les pratiques culturales des agriculteurs. L'analyse des renseignements recueillis auprès des agriculteurs leur aurait permis de mieux planifier leurs expériences. Il se peut également que les chercheurs aient été mal informés quant à l'endroit, au climat, etc.

Les chercheurs n'ont pas abordé la question d'accorder des primes aux agriculteurs pour les données fournies, mais cette pratique pourrait créer des attentes chez les agriculteurs. Ainsi, il est possible que la participation des agriculteurs soit meilleure au début, mais qu'elle aille en diminuant. De plus, elle peut rendre hostiles d'autres agriculteurs de la région. J'estime qu'il existe d'autres moyens plus appropriés pour encourager une participation active des agriculteurs, par exemple en utilisant les agents de vulgarisation locaux et les établissements de crédit. Dans le cas des essais gérés par les agriculteurs, ceux-ci devraient fournir les données de telle sorte qu'ils se sentent également responsables dans le cadre des expériences. Les chercheurs peuvent aider à obtenir les données nécessaires au moment opportun.

Pour être en mesure d'aider les agriculteurs, les chercheurs doivent comprendre comment les variations du climat et du milieu agissent sur la production et le milieu économique de l'agriculteur et comment celui-ci s'y adapte. Entreprendre des analyses dirigées par le chercheur pour expliquer pourquoi les champs des agriculteurs produisent moins que ceux des stations expérimentales ne constitue pas une approche valable parce que le milieu agroclimatique des deux endroits est différent. Il est presque impossible de déterminer les effets de facteurs particuliers parce qu'il est difficile de déterminer tous les facteurs en cause. Les chercheurs ne peuvent pas contrôler ni même identifier tous les facteurs impliqués sauf en augmentant leur apport en matière de gestion, ce qui fait appel à des méthodes plus perfectionnées et non adaptées aux conditions réelles. L'intérêt des analyses dirigées par le chercheur est de mettre celui-ci en contact étroit avec les conditions et les contraintes des exploitations agricoles et de lui permettre

de modifier ses techniques à partir de ses observations. La participation des agriculteurs au dépistage des problèmes des systèmes d'exploitation agricole est analogue à la participation du malade au diagnostic d'un problème médical. Le médecin ne peut pas travailler efficacement sans l'aide du malade. Et, de façon plus importante, le diagnostic de la maladie n'est pas une fin en soi ; l'atteinte de l'objectif dépend de l'accès du malade aux médicaments et de son aptitude à les utiliser correctement.

L'apport le plus utile de McIntire a probablement été celui de signaler le coût élevé du recrutement de scientifiques à l'échelle internationale. Bien qu'il propose d'alléger le fardeau de ces coûts en augmentant les populations-cibles, la participation d'un plus grand nombre d'employés d'universités et d'établissements aux niveaux local, national et régional constituerait une méthode plus efficace. Au début, ceux-ci pourraient effectuer la collecte des données et se familiariser ainsi avec les techniques de recherche. En Inde, les chercheurs de l'ICRISAT ont obtenu certains résultats prometteurs grâce à cette approche dans le cadre de programmes réalisés en collaboration avec divers universités et organismes nationaux. La participation de ces institutions et de leurs scientifiques a permis d'obtenir rapidement une perspective utile sur les endroits et a aidé à déterminer les principaux domaines de recherche. Leur participation a également facilité les essais de vérification sur le terrain, évitant ainsi le dédoublement des recherches. On supprime aussi les délais inutiles engendrés par la nécessité pour le personnel de l'ICRISAT d'obtenir une approbation pour effectuer des études. Finalement, cette façon de travailler favorise une participation active du personnel affecté au programme national, responsable d'améliorer les systèmes d'exploitation agricole en Inde.

Billie R. Dewalt : A l'heure actuelle, les discussions dans le cadre des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole portent surtout sur les méthodes plutôt que sur la philosophie sous-jacente.

La plupart des spécialistes conviennent que :

- Par rapport aux approches antérieures en matière de développement agricole, nous, les agronomes et les sociologues, n'avons pas toutes les réponses et, souvent, nous ne connaissons même pas les bonnes questions.
- En général, les agriculteurs connaissent la plupart des bonnes questions et ont toujours cherché des réponses.
- Une collaboration manifeste entre les paysans et les chercheurs peut aider à élargir la gamme des solutions disponibles et peut nous aider à élargir la gamme des solutions disponibles et peut nous aider à répondre à un plus grand nombre de questions.
- La recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est plus utile que les autres approches parce qu'elle remplace le développement agricole dans un contexte approprié, c'est-à-dire qu'elle tend à adapter les techniques agricoles au milieu social, économique et naturel existant.

A cause de désaccords sur les méthodes, McIntire a essayé de calculer les coûts relatifs des deux principaux types de méthodes, à savoir les enquêtes extensives et les enquêtes intensives. Selon moi, les méthodes sont beau-

coup plus variées que ne l'admet McIntire. Et, bien que son approche soit utile, elle ne dit toujours rien au sujet de la *qualité* d'une enquête extensive par rapport à celle d'une enquête intensive. Je crois que la qualité dépend plus des individus qui participent au travail que du type de méthode utilisée. De plus, des essais pour déterminer la « meilleure » méthode, qui serait applicable à tous les cas, vont contre la tendance qui est de replacer la recherche et le développement en matière d'agriculture dans son contexte particulier. Des méthodes différentes conviennent à des contextes différents, et le contexte englobe non seulement le milieu de l'agriculteur mais également celui du chercheur, car divers chercheurs œuvrent dans des contextes institutionnels différents.

L'exposé de Lang et Cantrell montre comment la Section des systèmes d'exploitation agricole de l'Université de Purdue au Burkina-Faso a évolué avec les années. Tous les projets, s'ils sont sensibles aux renseignements qu'ils recueillent, ne peuvent que changer et se développer.

Mentionnons, comme autre exemple, le Programme international sur le sorgho et le mil (INTSORMIL), qui est constitué de chercheurs provenant d'un groupement de huit universités américaines. La plupart ont fait des recherches sur le sorgho et le mil applicables aux régions américaines. Les recherches en vue d'une application internationale étaient souvent accessoires par rapport aux principaux intérêts des chercheurs.

Au moment où d'autres anthropologues et moi-même avons entrepris des recherches diagnostiques sur les systèmes d'exploitation agricole au Soudan et au Honduras, nous ne savions pas si nos travaux allaient être utilisés directement. A mesure que nos recherches avançaient, cependant, les responsables du programme INTSORMIL ont décidé que des travaux de croisement et d'agronomie devraient être entrepris aux deux endroits. De plus, nous avons établi des liens avec les institutions locales et internationales. Il s'ensuit que, à l'heure actuelle, tant au Honduras qu'au Soudan, nous avons atteint le dernier stade de développement technologique et d'essais sur le terrain. Ces programmes fonctionnent à cause d'une répartition efficace de la main-d'œuvre entre INTSORMIL et les organismes locaux et internationaux concernés. Les projets ont évolué et fonctionnent tout comme d'autres projets de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole entrepris sous l'égide d'une seule institution.

Voici les points qui sont peut-être les mieux illustrés dans les exposés et commentaires du présent document : les stratégies en matière de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole sont convergentes, et les conférences qui rapprochent les praticiens favorisent la convergence. Les nombreux projets qui sont en œuvre, à l'heure actuelle, en Afrique occidentale, offrent aux chercheurs de grandes possibilités de comparer leurs approches et leur efficacité. De telles comparaisons devraient conduire à la formulation de suggestions sur la façon d'organiser, à l'avenir, les efforts dans des cas semblables.

En conclusion, j'estime que, en tant que chercheurs, nous devrions reconnaître et étudier les différentes méthodes utilisées pour les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole et en tirer des leçons plutôt que d'essayer de promouvoir et de justifier nos propres approches. Deuxièmement, je crois que les approches doivent être placées dans leur contexte pour mieux utiliser les diverses institutions et personnes concernées.



*Conception
et Evaluation*



La tendance vers un plus grand nombre d'activités sur le terrain, dans le cadre de programmes de recherche agricole à l'échelle nationale et internationale, reflète une préoccupation grandissante devant l'échec de la transposition des résultats de la station expérimentale à l'agriculteur. Les techniques dont le rendement est supérieur à la station de recherche ont des rendements beaucoup plus faibles lorsqu'elles sont utilisées par l'agriculteur. Les raisons invoquées pour expliquer la baisse des rendements sont aussi différentes que celles qui expliquent que les agriculteurs n'adoptent pas les techniques améliorées. Bien que la nature et l'importance relative des causes ne soient pas encore claires, certaines techniques mises au point par des agronomes dans des milieux contrôlés ne correspondent manifestement pas aux objectifs des agriculteurs et ne s'adaptent pas au milieu physique, social et économique.

Beaucoup de scientifiques essaient d'élargir les recherches de façon à englober l'évaluation de nouvelles méthodes dans les conditions socio-économiques et de production des agriculteurs. La réaction des agriculteurs constitue un apport direct des fermes à la conception et l'évaluation des techniques et peut être utilisée par les chercheurs des stations expérimentales pour rendre leurs objectifs conformes à ceux des agriculteurs. Ces procédés laissent espérer que des pratiques culturelles plus appropriées seront mises à la disposition des organismes de développement et que ces organismes feront participer les agriculteurs plus activement à l'adaptation des techniques.

Aucune approche unique ne convient à toutes les situations pour l'évaluation des techniques sur le terrain. Toutefois, il est possible de distinguer toute une gamme de types d'essais sur le terrain, suivant, de façon générale, le développement d'une technique de la station de recherche jusqu'à son adoption par l'agriculteur. L'équilibre entre la gestion par le chercheur et la gestion par l'agriculteur constitue peut-être le critère le plus utile pour déterminer la forme finale des essais techniques dans les fermes. Entre les cas extrêmes des essais entièrement dirigés par l'agriculteur, il existe toute une gamme de combinaisons possibles des participations du chercheur et de l'agriculteur pour la conception et l'exécution des essais. Tout au long de la gamme, les agriculteurs sont de plus en plus appelés à prendre les décisions en matière de gestion et à fournir les apports, prenant ainsi une grande partie des risques. Les variations au niveau de la gestion et des conditions augmentent, les analyses sont plus étendues et les conclusions portent sur tout le système de production agricole.

La présente section constitue une mise au point des différents exposés. Dans l'exposé d'ouverture, Peter Matlon établit un plan général des niveaux de participation des agriculteurs à l'évaluation des techniques et définit les différents objectifs et procédés en cause à chaque niveau. Dans le cadre de ce plan de travail, il étudie cinq cas en s'appuyant sur des travaux de 4 ans de

l'ICRISAT au Burkina-Faso et au Niger et il illustre les avantages et inconvénients des différents types de participation des agriculteurs.

K. Prakah-Asante et Alii décrivent dans leur exposé la participation des agriculteurs à l'évaluation et au transfert des techniques, telle qu'elle existe à l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest. L'intérêt particulier de cette approche est que les agriculteurs doivent fournir des renseignements qui seront utilisés non seulement pour l'évaluation des techniques, mais également pour la conception de stratégies en matière d'éducation et de développement.

Les expériences en matière d'évaluation des techniques dans les fermes du nord du Nigéria sont présentées par G.O.I. Abalu, de l'Institute for Agricultural Research de l'Université Ahmadou Bello. L'auteur décrit comment le programme d'évaluation s'est développé ; il insiste sur le fait que les agriculteurs doivent être protégés contre les pertes engendrées par les recherches, et il soutient que la probabilité de réussite des essais sur le terrain devrait être élevée.

A la suite de ses travaux dans le sud du Mali, Paul Kleene présente une nouvelle approche pour inciter les agriculteurs à faire part de leurs réactions, soit la consultation en gestion agricole. L'auteur décrit la réaction des agriculteurs, ainsi que les essais classiques en agronomie et les essais dirigés par des agriculteurs ; il identifie également les facteurs qui peuvent inciter les agriculteurs à contribuer d'une façon plus profitable.

Dans le dernier exposé, Robert Rhoades utilise des études de cas tirées de recherches sur les techniques employées au Pérou après la récolte, afin de montrer que les agriculteurs ont les dispositions nécessaires pour modifier et concevoir leurs propres techniques lorsqu'ils comprennent les principes de base. Il conclut qu'il n'est pas nécessaire que les chercheurs disposent de rares ressources pour appliquer des techniques élaborées aux conditions locales. Il insiste sur le fait que les chercheurs doivent aller au-delà de la conception de techniques et étudier plutôt l'adoption (ou le rejet) des techniques parce que c'est la seule mesure valable des besoins et des contraintes en matière de ressources des agriculteurs, ainsi que de la pertinence d'une approche technique particulière.

Ici encore, les participants, Stoop, Mulugetta, Nygaard, Fussell et Bigot, se sont référés non seulement aux exposés pour présenter leurs commentaires mais à leurs propres expériences, acquises dans différentes parties du monde.

Evaluation de technologie : cinq études de cas en Afrique de l'Ouest

*Peter J. Matlon, Institut interna-
tional de recherche sur les cultures
des zones tropicales semi-arides,
Ouagadougou, Burkina-Faso*

Habituellement, dans la documentation, les essais de techniques sur le terrain sont soit des essais dans les fermes ou des essais dirigés par des agriculteurs. Dans le premier cas, le chercheur dirige l'essai en vue de contrôler les variations. Mentionnons, à titre d'exemple, des essais de variétés supérieures à plusieurs endroits ou des essais de combinaisons nouvelles et prometteuses de cultures intercalaires. Dans le deuxième cas, les agriculteurs dirigent toutes les opérations de l'essai ou une grande partie de celles-ci. Même la gestion peut être un facteur de l'essai, le chercheur n'agissant qu'à titre de surveillant.

Entre ces cas extrêmes, le chercheur et l'agriculteur sont des co-gestionnaires. La proportion des essais qui doivent être dirigés par le chercheur et par l'agriculteur dépend de ce que l'on sait déjà des techniques à vérifier, de ce que l'on désire vérifier, du degré de contrôle exigé au niveau des traitements et de la précision requise des données.

A l'ICRISAT (Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides), nous distinguons six niveaux d'essais pour traduire les facteurs de production, les niveaux de gestion et les risques encourus par l'agriculteur, de même que les analyses possibles et les types de conclusions (tableau 1). Dans le cas des niveaux 1 et 2, toute la gestion est assurée par le chercheur, la terre et la main-d'œuvre étant louées par les agriculteurs participants. Le but de ces essais est de vérifier la performance agronomique des techniques dans une gamme plus étendue de sols et de précipitations que celle qui existe au centre de recherche et, dans le cas du niveau 2, d'obtenir rapidement les réactions des agriculteurs sur la pertinence des facteurs d'essai. Le niveau 3, dans lequel les chercheurs introduisent et contrôlent les traitements mais dans lequel les agriculteurs dirigent toutes les autres opérations sur le terrain et gardent les récoltes, est conçu pour obtenir une réaction précise aux traitements appliqués selon les conditions des agriculteurs. Cette approche convient si la gestion (date de plantation et densité, éclaircissage, intensité du premier sarclage, etc.) risque de modifier la réaction au traitement et s'il est difficile de simuler la gestion par des agriculteurs. Cette solution n'est préférable aux essais entièrement dirigés par des agriculteurs (niveaux 4, 5 et 6) si les doses de traitement doivent être très précises.

Tableau 1. Niveaux de participation des agriculteurs aux essais de technologie effectués dans les exploitations agricoles.

Participation des agriculteurs								
Niveau	Description	Prestation des dotations agricoles		Gestion		Evaluation	Risque	Echelle d'observation analyse
		Facteurs des essais	Facteurs indépendants des essais	Facteurs des essais	Facteurs indépendants des essais			
1	Essai dans les exploitations agricoles	Aucun	Terre, main-d'œuvre — totalement remboursées	Aucun	Aucun	Aucune	Aucun	Parcelle
2	Essai dans les exploitations agricoles avec évaluation par un groupe d'agriculteurs	Aucun	Terre, main-d'œuvre — totalement remboursées	Aucun	Aucun	Commentaire subjectif	Aucun	Parcelle
3	Essai de la technologie introduite de manière exogène dans le système agricole	Aucun	Tous — non remboursés (garantie possible)	Aucun	Tous	Résultats objectifs, commentaire subjectif	Restreint	Parcelle
4	Essai des agriculteurs	Contrôle — dotations agricoles seulement pour traitement	Tous — non remboursés (garantie possible)	Tous	Tous	Résultats objectifs, commentaire subjectif	Restreint	Parcelle
5	Essai des agriculteurs dans le contexte de l'étude de base	Contrôle — dotations agricoles seulement pour traitement	Tous — non remboursés (garantie possible)	Tous	Tous	Résultats objectifs, commentaire subjectif	Restreint	A l'échelle de l'exploitation
6	Adoption et étude d'impact découlant des essais des agriculteurs	Tous — non remboursés	Tous — non remboursés	Tous	Tous	Résultats objectifs, commentaire subjectif	Global	A l'échelle de l'exploitation

Dans le cas des niveaux 4 et 5, les agriculteurs reçoivent toutes les données de l'essai et on leur explique les méthodes recommandées, mais toutes les opérations agricoles, y compris les applications du traitement, sont effectuées par eux. Les agriculteurs choisissent les parcelles de terrain et sont libres de modifier les méthodes recommandées utilisées dans les parcelles de terrain désignées. Toutes les modifications sont enregistrées de telle sorte que les chercheurs peuvent déterminer les raisons du changement et quantifier leurs effets sur le rendement. L'objectif de cette approche est de reproduire le plus fidèlement possible les conditions auxquelles doivent faire face les agriculteurs qui viennent juste d'adopter une nouvelle technique. Les études fondamentales de toutes les activités agricoles sont une partie intégrante des essais de niveau 5 de telle sorte que les chercheurs peuvent étudier les effets de la technique au niveau du ménage, au moyen de techniques d'analyse comme par exemple un modèle et une optimisation de l'établissement du budget agricole complet.

Les essais de niveau 6 sont étroitement liés à l'adoption des techniques et aux répercussions. Tout le matériel nécessaire est acheté par les agriculteurs, bien que les chercheurs puissent le rendre beaucoup plus facilement accessible que dans les conditions normales où le transport est mauvais, le développement inapproprié, etc. Le but de ces essais est de déterminer de quelle façon les agriculteurs introduisent à l'heure actuelle, les nouvelles techniques dans leur système d'exploitation agricole, par exemple, sur quel type de sol, quelles sont les entreprises remplacées, quel est le niveau de gestion requis par la nouvelle technique et quel est le rendement obtenu. Les résultats obtenus à ce stade fournissent la base la plus réaliste à partir de laquelle il est possible de prévoir le rendement, les modes d'adoption des techniques et les conséquences. Il faudra probablement attendre plusieurs années, beaucoup plus longtemps que dans le cas des autres essais, avant d'obtenir des conclusions utiles même en ce qui concerne le rendement agricole d'une nouvelle technique parce qu'il est probable que le groupe échantillon sera petit au départ.

Programme de l'ICRISAT sur les essais à la ferme en Afrique de l'Ouest

En 1981, l'ICRISAT a entrepris une série d'études à long terme dans six villages du Burkina-Faso. Ceux-ci représentent trois zones agro-climatiques distinctes, chaque zone étant représentée par deux villages. Un échantillon aléatoire stratifié d'agriculteurs a été choisi, les strates étant définies par la possession ou non d'équipement à traction animale pour cultiver les terres. L'objectif était d'appuyer des analyses comparatives des deux systèmes de culture. Des études semblables ont été entreprises en 1982 dans quatre villages du Niger. Les études comportaient une surveillance intensive de la production, de la commercialisation et de la consommation par environ 250 unités agricoles, chaque village comptant de 25 à 30 agriculteurs participants.

Après la première année de l'étude de base au Burkina-Faso et pendant la première année des études dans deux des villages du Niger, les essais sur le terrain (dirigés par le chercheur) et les essais des agriculteurs (dirigés

par l'agriculteur) ont commencé. Coordonnés par le Programme d'études en économie, ces essais exigeaient la participation de scientifiques de l'ICRISAT spécialisés en agronomie et en amélioration du sorgho et du mil.

Le programme à long terme des essais sur le terrain permet, premièrement, un nombre limité d'essais dirigés par le chercheur (niveaux 1 et 2, tableau 1) dans les villages à l'étude qui, croit-on, représentent les zones dans lesquelles la technique pourrait être adoptée. L'objectif de la présente phase consiste principalement à vérifier l'adaptation régionale et à obtenir les commentaires des agriculteurs de chaque village. Si les résultats des essais dans les fermes le justifient, la technique est soumise à des essais dirigés par l'agriculteur (niveaux 3 à 6, tableau 1) pour corroborer les données de rendement au niveau de l'exploitation agricole et son ajustement dans le cadre des systèmes de production locaux.

Les études fondamentales servent de complément aux essais effectués par les paysans et impliquent tous les agriculteurs participants ; elles renseignent sur chaque activité, ce qui constitue une base pouvant recevoir les résultats d'essais d'entreprises isolées pour couvrir les analyses de toute une ferme. En modifiant de façon marginale les systèmes locaux à l'aide de nouvelles techniques, nous sommes mieux en mesure de comprendre l'orientation des changements éventuels et leur vitesse.

Aux niveaux 3 et 5, les essais de l'ICRISAT dirigés par les agriculteurs durent au moins 1 an. Les essais du niveau 6 commencent dès la deuxième année et impliquent une surveillance continue de la façon dont les participants intègrent de nouvelles techniques à leurs systèmes d'exploitation agricole. Un enquêteur habitant dans chaque village doit s'occuper de 25 agriculteurs. Ceux-ci sont interrogés toutes les semaines et les parcelles de terrain témoins sont observées au besoin. De plus, un technicien habitant dans chaque zone est chargé d'effectuer des essais sur le terrain dans deux villages et de collaborer avec les enquêteurs aux observations agronomiques des essais effectués par les agriculteurs.

Les autres scientifiques des programmes techniques de l'ICRISAT représentent le principal auditoire pour les résultats des essais dans les fermes. Les tests sont conçus non seulement pour étudier les techniques qui sont au stade final de développement mais également pour étudier les concepts et les objectifs sur lesquels s'appuient les techniques. Les résultats doivent aider les scientifiques à évaluer les conditions à satisfaire si les techniques doivent être adoptées par toutes les régions. Par conséquent, les essais ne constituent pas un dépistage final préalable au développement mais ils font partie intégrante du développement des techniques.

Critères d'évaluation

Voici les questions posées par le personnel de l'ICRISAT et les méthodes que celui-ci utilise pour y répondre.

- *Quelle performance technique peut-on escompter en exploitation agricole ?* La germination des cultures, l'établissement de peuplements, la prévalence de maladies et d'insectes nuisibles, le tallage et la verse représentent quelques-uns des indicateurs du rendement. Pour les récoltes, les moyens et les modes sont désignés comme

des mesures de tendance centrale, et les risques associés à l'adoption des techniques sont prévus à partir de la variation et de la répartition des fréquences de rendement, d'un traitement à l'autre. On insiste en particulier sur la probabilité de faibles rendements.

- *Quels sont les facteurs qui, dans l'environnement des agriculteurs, déterminent la variabilité du rendement ?* L'analyse de la fonction rendement est le principal outil utilisé pour essayer de déterminer les sources de variation du rendement. Les variables indépendantes comprennent à la fois des facteurs relevant de l'environnement (type de sol, pente, précipitations, prévalence de maladies et d'insectes nuisibles) et des facteurs de gestion (antécédents relatifs au champ, préparation de la terre, moment de l'ensemencement et du sarclage, épandage des engrais et densité des plantes). Cette analyse peut permettre de déterminer les conditions particulières dans lesquelles une nouvelle technique est supérieure, ou aider à préciser les changements nécessaires en matière de développement et à déceler des problèmes techniques qui exigent qu'on poursuive les recherches.
- *Est-ce que les techniques exigent que les agriculteurs modifient le niveau ou le moment d'utilisation des ressources et, dans l'affirmative, est-ce que les modifications entrent en conflit avec leurs moyens ou avec leurs autres activités de production ?* Parce que tous les agriculteurs participant aux essais de l'ICRISAT administrés par ce dernier sont également inclus dans les études fondamentales, les données sur les intrants et les extrants comprenant toutes les activités agricoles et offrant une image de tout le système de production (contexte au sein duquel les conflits de ressources vers une utilisation peuvent être identifiés et quantifiés). Au stade préliminaire, le personnel de l'ICRISAT utilise des budgets d'activité et, par la suite, des modèles de programmation, pour analyser les données.
- *Quel est le rendement escompté des nouvelles techniques, et comment celui-ci peut-il se comparer aux rendements des autres activités ?* Le coût des intrants et des extrants est calculé de façon à ce que le rendement de chaque intrant puisse être calculé pour la ferme et pour la société. A partir des données de base, il est possible de déterminer les contraintes qui agissent à des moments précis sur différents types d'unités agricoles et de comparer le rendement en conséquence.
- *Est-ce que les techniques sont compatibles avec les objectifs des agriculteurs en matière de consommation ?* Dans le cas des variétés améliorées ou hybrides, la facilité du traitement, l'entreposage, le goût, le moment de la récolte, la qualité et la quantité des produits secondaires sont des éléments importants.
- *Est-ce que la technique sera adoptée et quelles en sont les répercussions probables ?* En d'autres termes, dans quelles conditions (relevant de l'environnement, d'ordre technique et économique) les agriculteurs trouveront-ils les nouvelles techniques avantageuses, quelles autres activités remplaceront-elles, à quel niveau de gestion et à quelle échelle ?

Premier cas : culture intercalaire de céréales et de légumineuses

D'après les renseignements provenant des études fondamentales effectuées au Burkina-Faso, la culture de sorgho ou de mil intercalée entre les cultures de niébé constitue le mélange de cultures le plus courant. Les densités des cultures intercalaires de niébé ont tendance à être faibles, s'élevant en général entre 1.000 et 8.000 plants par hectare, bien que les résultats d'expériences effectuées en station de recherches au Burkina-Faso et au Mali indiquent des densités optimales beaucoup plus élevées, soit d'environ 15.000 plants par hectare. Les chercheurs ont également envisagé d'accroître la culture de niébé comme moyen de conserver la qualité du sol par ses caractéristiques de couverture, de production de matières organiques et de fixation de l'azote.

Les données tirées des enquêtes fondamentales montrent également que le mélange de sorgho et d'arachides est aussi courant dans les régions dont les précipitations annuelles s'élèvent à 850 mm ou plus. Ces mélanges étaient caractérisés par de faibles densités de sorgho et des densités relativement élevées d'arachides (plantation presque pure).

En fonction de ces généralités, un essai dirigé par le chercheur (niveau 2) a été préparé, avec les objectifs suivants :

- Calculer, pour les zones dont les précipitations sont de l'ordre de 950 mm et de 750 mm, le rendement des récoltes de cultures de niébé à faible densité (3.000 plants par hectare), et à densité élevée (15.000 plants par hectare) entre lesquelles on a intercalé des cultures de sorgho dont la densité correspond à celle de peuplements purs ;
- observer comment le type de sorgho, l'application d'engrais et l'utilisation d'insecticides réagissent réciproquement et modifient le rendement des cultures intercalaires ;
- étudier la possibilité d'augmenter la densité du sorgho dans des cultures intercalaires de sorgho et d'arachide et d'introduire cette combinaison dans les régions où les précipitations sont inférieures à 800 mm ; et
- inciter les agriculteurs à faire part de leurs critiques des essais et de leurs suggestions concernant d'autres moyens d'accroître la densité des légumineuses dans les cultures intercalaires à base de céréales.

Les essais, conçus par le personnel spécialisé en agronomie de l'ICRISAT et effectués en 1982, étaient des démonstrations d'exploration accompagnées d'une réplique de chaque combinaison de traitements. Une démonstration a été effectuée dans chacun des quatre villages représentant les zones agroclimatiques dont les précipitations sont de l'ordre de 950 mm et de 750 mm.

Tableau 2. Coûts et recettes (F. CFA/ha) d'un essai de cultures intercalaires intensives de céréales et de légumineuses, village Koho, 1982^a.

	Densité de niébé							
	3 000 plants/ha				15 000 plants/ha			
			Aucun insecticide		Pulvérisation d'insecticide		Arachide	
	Variété locale	Variété améliorée ^b	Variété locale	Variété améliorée ^b	Variété locale	Variété améliorée ^b	Variété locale	Variété améliorée ^b
VALEUR DE LA PRODUCTION ^c	21 921 (32 879)	24 460 (57 622)	37 034 (67 481)	32 393 (44 414)	45 774 (56 625)	34 877 (46 346)	53 822 (60 105)	48 305 (73 786)
Sorgho	8 029 (20 091)	11 396 (49 802)	5 846 (18 537)	8 473 (26 566)	5 846 (18 537)	8 473 (26 566)	4 736 (14 097)	7 400 (27 454)
Légumineuse	13 892 (12 788)	13 064 (7 820)	31 188 (48 944)	23 920 (17 848)	39 928 (38 088)	26 404 (19 780)	49 086 (46 008)	40 905 (46 332)
COUT VARIABLE ^d	542 (11 042)	542 (11 042)	1 057 (11 557)	1 057 (11 557)	1 657 (12 157)	1 657 (12 157)	1 342 (11 842)	1 342 (11 842)
Graines de sorgho	420	420	420	420	420	420	420	420
Graines de légumineuse	122	122	637	637	637	637	922	922
Insecticide	—	—	—	—	600	600	—	—
(NPK, 100 kg/ha 14 : 23 : 15)	— (6 500)	— (6 500)	— (6 500)	— (6 500)	— (6 500)	— (6 500)	— (6 500)	— (6 500)
(Urée, 50 kg/ha)	— (4 000)	— (4 000)	— (4 000)	— (4 000)	— (4 000)	— (4 000)	— (4 000)	— (4 000)
COUTS EN CAPITAL ^e	—	—	—	—	800	800	—	—
Pulvérisateur	—	—	—	—	800	800	—	—
MARGES NETTES	21 379 (21 837)	23 918 (46 580)	35 977 (55 924)	31 336 (32 857)	43 317 (43 668)	32 420 (33 389)	52 480 (48 263)	46 963 (61 944)

^a Les chiffres et les éléments entre parenthèses indiquent la différence entre l'essai avec engrais et l'essai sans engrais. Toutes les autres valeurs et données sont les mêmes.

^b SRN 4 841.

^c Les résultats ont été évalués aux prix moyens à la production, pour une période de 3 mois après la récolte ; sorgho, 37 F. CFA/kg ; niébé, 92 F. CFA/kg ; arachide, 81 F. CFA/kg.

^d Les semences ont été évaluées aux prix moyens à la production pour les mois de mai et juillet 1982 ; sorgho, 40 F. CFA/kg ; niébé, 120 F. CFA/kg ; arachide, 75 F. CFA/kg. L'engrais NPK a été évalué à 65 F. CFA/kg et l'urée à 80 F. CFA/kg.

^e Amortissement de l'équipement de pulvérisation : durée utile de la pompe — 5 ans, 3 ha/pompe.

Les agriculteurs fournissaient la terre et la main-d'œuvre (pour lesquelles ils ont été remboursés) et faisaient leurs commentaires sur tous les aspects de la conception de l'essai. Toutes les opérations ont été effectuées sous la direction d'un technicien local.

Les résultats ont été perdus dans les deux villages de la zone à basses précipitations en raison de problèmes qui ont nui aux expériences. Dans un village, les animaux ont causé tellement de dégâts aux cultures de niébé et d'arachide que les résultats pour les légumineuses n'étaient plus valables. Dans un autre village appartenant à la même zone de précipitations (750 mm), les agriculteurs étaient occupés à ensemençer leur propre champ et ne pouvaient donc pas être engagés pour ensemençer la parcelle expérimentale à temps.

Les résultats de l'essai dans un village ont montré que le rendement net avait augmenté en moyenne de plus de 60 % lorsque la densité du niébé était accrue (tableau 2). En outre, la réponse à la densité était immanquablement plus forte avec des variétés locales qu'avec la variété améliorée, tandis que le rendement des cultures de sorgho était plus élevé dans le dernier cas. La couverture dense de la variété améliorée a réduit la production de grains par les peuplements de végétaux plus grands. Bien que le rendement en grain du niébé à densité élevée ait augmenté après l'application d'insecticide, l'augmentation était insuffisante pour couvrir à la fois les coûts annuels de l'insecticide et de la pompe, c'est-à-dire que les pertes attribuables aux insectes étaient moins coûteuses que ne l'étaient les moyens de lutte disponibles. Finalement, des rendements très élevés ont été obtenus dans le cas de culture intercalaire de sorgho et d'arachide à densité élevée.

Les agriculteurs ont souvent visité les parcelles expérimentales afin de faire leurs commentaires. A la fin de la saison, on a réuni tous les agriculteurs participant aux études pour une journée agricole qui comportait une visite des champs d'essai et une critique de l'expérience. Leurs commentaires se sont révélés très valables pour interpréter les résultats de l'expérience et déterminer les leçons à tirer pour les recherches subséquentes.

En général, les agriculteurs n'étaient pas impressionnés par la production globale attribuable à une plus grande densité de niébé. Ils ont souligné que le risque de dommages causés par les animaux était beaucoup plus grand lorsque les densités étaient élevées et ils ont fait remarquer que la parcelle expérimentale avait été placée sous surveillance constante. Ils ont également signalé que les exigences en main-d'œuvre pour désherber seraient substantiellement plus importantes dans le cas d'un peuplement élevé de variétés locales luxuriantes de niébé et qu'il serait impossible d'utiliser des bêtes de somme pour le désherbage et le billonnage. Les agriculteurs ont également souligné que la baisse importante du rendement du sorgho (qui est, selon eux, le produit principal du mélange céréale-légumineuse) était inacceptable. Bref, ils estimaient que du point de vue financier, la possibilité d'un rendement plus élevé des cultures de niébé à forte densité ne compensait pas les inconvénients et que la densité ordinaire répondait mieux à leurs objectifs et était plus conforme à la disponibilité de leur main-d'œuvre.

En ce qui concerne la culture intercalaire de sorgho et d'arachide, les agriculteurs ont expliqué qu'ils considéraient l'arachide comme la culture prioritaire du système. Ils ont constaté que lorsque la densité des plants de sorgho était élevée, la compétition pour la lumière forçait les plants d'arachide à croître en hauteur, que les plants produisaient moins de racines et moins de fruits. Ils ont également critiqué l'aménagement spatial des plants d'arachide : ceux-ci étaient trop proches pour permettre un remplissage convenable de la gousse. Pour conclure, ils ont recommandé un mode de plantation qui augmenterait la proportion d'arachide dans le mélange, donnerait plus de place à chaque plant d'arachide et réduirait de façon importante l'ombre produite par les plants de sorgho.

Suite aux observations des agriculteurs et à l'analyse des rendements, les essais ultérieurs à la ferme des cultures intensifiées de céréales et de légumineuses ont porté sur les systèmes de culture fondés sur l'arachide. Les modes de plantation ont été modifiés pour refléter les objectifs exprimés par les agriculteurs, et des variétés de sorgho et de mil à maturation précoce ont été semées tard dans certaines parcelles expérimentales (une solution dont ne disposent pas encore les agriculteurs) en vue d'accroître les densités de plants de sorgho sans créer d'effets nocifs pour l'arachide.

Deuxième cas : mesure de la réaction aux engrais

Les premiers essais effectués par les agriculteurs du Burkina-Faso en 1982 avaient mesuré la rentabilité et les risques associés à l'application d'une seule dose d'engrais à base d'azote, de phosphore et de potassium sur des variétés céréalières locales et améliorées. L'analyse n'a pas permis de savoir si la dose recommandée était maximale selon des critères financiers et économiques et si les risques étaient les mêmes pour des concentrations autres que la dose recommandée. Pour répondre à ces questions, il faudrait obtenir les données provenant d'essais permettant de comparer le rendement de différentes doses d'engrais et le calcul de la répartition des profits. De plus, la rentabilité de l'urée associée aux engrais à base d'azote, de phosphore et de potassium, n'a pas encore été vérifiée dans les exploitations agricoles du Burkina-Faso.

Un essai dirigé à la fois par le chercheur et l'agriculteur (niveau 3) a été préparé avec les objectifs suivants :

- évaluer la réaction aux engrais à base d'azote, de phosphore et de potassium dans chacune des trois zones agroclimatiques et, à l'aide de ces résultats, calculer les concentrations qui maximisent la rentabilité financière et économique à court terme ;
- calculer les profits et pertes financières et économiques possibles associés à différentes doses d'engrais appliquées sur des variétés locales et améliorées dans différentes régions ;
- calculer la rentabilité de l'application d'urée à une dose recommandée et les profits et pertes potentiels, par variété et par région ; et

- déterminer et mesurer les effets du mode de conduite (par exemple, préparation des sols, utilisation d'engrais) et des facteurs relevant du micro-environnement (par exemple, type de sol) sur les rendements.

L'expérience a été conçue de façon à combiner la gestion par le chercheur et par l'agriculteur. Les méthodes et les quantités d'engrais utilisées devaient être précises et, au cours d'essais antérieurs, les agriculteurs avaient modifié les doses d'engrais recommandées dans une proportion atteignant jusqu'à 30 % de tous les cas.

Une expérience de niveau 3 sur la réaction aux engrais conjuguée à un essai de niveau 5 sur les variétés semblait être le plus pratique. Des aides locaux s'occuperaient de l'application d'engrais sur des parcelles expérimentales délimitées dans le cadre des essais des agriculteurs sur les variétés céréalières améliorées et locales, et toutes les autres opérations devaient être effectuées par les agriculteurs.

Six doses d'engrais ont été choisies, y compris la dose recommandée (100 kg/ha) d'engrais à base d'azote, de phosphore et de potassium avec et sans urée. Le nombre de traitements par agriculteur a été limité à quatre, de telle sorte que les erreurs de déclaration ne seraient pas trop importantes. Tous les agriculteurs ont reçu trois doses de traitements (0 ; 100 kg NPK/ha ; 100 kg NPK/ha plus 50 kg d'urée), et les trois autres traitements ont été répartis de façon aléatoire, chaque agriculteur recevant un traitement (50 kg NPK/ha ; 200 kg NPK/ha ou 400 kg NPK/ha). Les données détaillées sur les opérations ont été recueillies pour chacune des huit parcelles témoins. Le rendement des cultures a été mesuré par les enquêteurs locaux, qui ont fait la récolte complète de chacune des parcelles. Parce que l'expérience a été effectuée en 1983, les résultats ne sont pas encore disponibles.



Un technicien d'ICRISAT enregistre des données sur les travaux en vue de mesurer les effets des nouvelles technologies.

Troisième cas : essais de variétés

Entre 1980 et 1983, le programme d'étude en économie de l'ICRISAT au Burkina-Faso et au Niger a étudié 14 des variétés de sorgho et de mil les plus prometteuses provenant des programmes d'amélioration des récoltes de chacun des pays. Les approches utilisées pour les essais (niveau 5) ont évolué et montrent comment une conception plutôt uniforme peut, avec seulement des modifications mineures, aborder une gamme relativement large de questions d'évaluation de techniques.

Les principaux objectifs étaient les suivants :

- évaluer de nouvelles variétés sur le plan du rendement agronomique, leur ajustement dans les systèmes locaux et leur acceptation par le consommateur ;
- évaluer sur le plan économique les méthodes agronomiques et les facteurs de production associés aux variétés locales et améliorées, et
- mesurer les pertes de rendement causées par des insectes ravageurs et des maladies.

Ces divers objectifs peuvent être atteints de façon satisfaisante grâce à une conception en bloc fractionné, laquelle permet aux chercheurs d'étudier à la fois les principaux effets et les principales interactions des traitements appliqués aux variétés et des traitements agronomiques. Chaque agriculteur cultive une seule réplique du bloc de quatre traitements, les emplacements servant de réplique aux analyses subséquentes. Les parcelles de terrain utilisées pour les essais par les agriculteurs devraient être suffisamment grandes pour permettre de comprendre le rendement dans des conditions autres que les conditions d'essai mais pas trop grandes pour éviter d'imposer une charge déraisonnable ou de constituer un risque pour le cultivateur. En 1981 et 1982, les essais sur les variétés effectués sur des parcelles expérimentales de 250 m² ont exigé des apports en main-d'œuvre et autre ne différant que de peu des travaux ordinaires effectués par les agriculteurs. En 1983, nous avons choisi des parcelles plus petites (100 et 150 m²) pour vérifier si des traitements accrus peuvent être appliqués de façon satisfaisante sur à peu près la même superficie. Dans le cas des essais de méthodes agronomiques effectués par les agriculteurs et pour lesquelles les apports en main-d'œuvre sont modifiés ou des économies d'échelle sont escomptées, une superficie de 250 m² constitue un minimum. Des parcelles plus grandes, et peut-être de différentes superficies (stratifiées sur tout l'emplacement) peuvent être nécessaires.

Chaque agriculteur choisit les emplacements sur des sols qui conviennent à la culture. Pour aider l'agriculture et faciliter les observations par le personnel, des tuteurs marqués selon un code de couleur indiquent les lieux de traitement, et l'emplacement de la parcelle n'est pas choisi au hasard. Les données sur la main-d'œuvre et les autres données sont obtenues au cours de rencontres hebdomadaires. Les antécédents des cultures de chaque parcelle sont également obtenus. Le micro-environnement (type de sol, pente, etc.) est observé au cours du tuteurage et noté. Les observations

agronomiques (formation des plantules, dommages causés par les insectes et les maladies, enherbement, etc.) sont inscrites au moment approprié dans la saison. Les densités des plantes et des têtes, de même qu le rendement ds cultures, sont établis à la fin de la saison par le personnel local chargé de la récolte.

Les traitements agronomiques représentaient les pratiques culturales employées ordinairement par l'agriculteur pour la culture à l'étude (semis directs, aucun engrais) et l'ensemble agronomique recommandé par le service de développement (labourage avant les plantations et 100 kg NPK/ha (14-23-15).

En général, les agriculteurs ont eu peu de difficultés à appliquer les traitements recommandés pour les essais des variétés, dans le cadre d'un programme systématique de blocs fractionnés avec des données et des tuteurs marqués selon un code de couleur pour les parcelles de terrain. Toutefois, parce que les agriculteurs effectuent toutes les opérations et sont libres de modifier les méthodes recommandées, le personnel sur place doit visiter régulièrement les parcelles de terrain avec l'agriculteur pour vérifier l'application des traitements. Ces visites sont particulièrement importantes au cours des travaux effectués au début de la saison lorsque l'on ensemeence les champs, qu'on applique le fumier et les engrais, etc., afin que les renseignements obtenus lors des rencontres puissent être vérifiés et corrigés au besoin.

Un échantillon des résultats provenant de plusieurs essais de variétés montre les types d'analyse et de conclusions qui peuvent être basés sur les essais effectués par les agriculteurs.

Rendement agronomique et adaptation

Les principaux critères d'évaluation du rendement agronomique des nouvelles variétés sont la formation des plantules, les rendements moyens, la variabilité du rendement et les facteurs de rendement. Les essais de la variété de sorgho blanc amélioré E35-1 effectués en 1980 et en 1981, et les essais du sorgho rouge Framida en 1982 illustrent le premier des trois critères.

Les résultats des essais effectués en 1980 par les agriculteurs ont montré que dans le cas d'un semis plus dense, et la levée des jeunes plants était significativement plus faible ($P < 0,05$) pour la variété E 35-1 que pour les variétés locales et que, par conséquent, la préparation du sol par traction animale était essentielle pour un peuplement complet de sorgho E 35-1. Toutefois, l'enquête de base a montré que le labourage exige environ 200 heures-personne par hectare lorsqu'il est effectué à l'aide d'une houe manuelle et 60 heures-personne lorsqu'il est effectué par traction animale. Cette exigence en main-d'œuvre et la nécessité d'effectuer le labourage après une pluie mettraient en conflit la variété E 35-1 et la plantation en temps opportun des variétés locales.

La confirmation de ces résultats pour la variété E 35-1 et pour d'autres variétés de choix de sorgho lors d'essais subséquents par des agriculteurs a conduit au dépistage systématique en laboratoire des variétés prometteuses

Tableau 3. Production moyenne (kg/ha) du sorgho local et amélioré, selon la position dans la toposéquence à deux niveaux de gestion, au cours des essais préliminaires des agriculteurs à Nakomtenga et Nabitenga, 1981.

	Faible niveau de gestion				Niveau élevé de gestion			
	E 35-1	38-3	CSH5	Local	E 35-1	38-3	CSH5	Local
<i>Plateau</i>								
Production moyenne (kg/ha)	—	318	144	189	—	185	813	273
Observations	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Versant supérieur</i>								
Production moyenne (kg/ha)	268	305	773	605	966	1 048	1 256	1 102
Ecart type	286	395	377	473	668	693	480	553
Observations	8	7	9	12	8	7	9	12
<i>Versant intermédiaire</i>								
Production moyenne (kg/ha)	685	376	537	626	1 405	915	1 369	1 197
Ecart type	609	311	374	459	763	362	583	454
Observations	17	16	15	24	17	16	15	24
<i>Versant inférieur</i>								
Production moyenne (kg/ha)	810	516	602	606	1 389	1 106	1 202	1 150
Ecart type	645	655	313	525	1 162	799	1 033	588
Observations	4	6	4	7	4	6	4	7

de sorgho à levée rapide. Comme pour la variété E 35-1, un programme de rétrocroisement a été entrepris pour obtenir une levée plus rapide et des plantules plus vigoureuses.

A cause de la grande variabilité d'un emplacement à l'autre, une comparaison des rendements moyens de tous les emplacements donne rarement des résultats significatifs. Parmi les autres approches qui peuvent être utilisées faute de matériel informatique, mentionnons les testes « t » des différences moyennes accompagnés d'observations par paires pour chaque emplacement et la poststratification des endroits en fonction de l'emplacement principal et des caractéristiques de gestion. L'avantage de la poststratification est qu'il est possible d'étudier les différences en réponse aux facteurs de stratification et déterminer de cette façon les conditions selon lesquelles certaines variétés sont mieux adaptées.

D'après l'analyse de poststratification (tableau 3) des rendements moyens de deux variétés améliorées de sorgho, un hybride et une variété locale, les variétés locales et, dans une moindre mesure, l'hybride CSH 5, étaient beaucoup plus adaptables en général que la variété E 35-1 mais cette dernière était mieux adaptée aux champs de la partie inférieure de la toposéquence dans le cas d'un traitement à faible apport de facteurs de production, et aux champs de la partie moyenne et inférieure de la toposéquence dans le cas d'un traitement à apport élevé.

Tableau 4. Budgets financiers (F. CFA/ha) pour E 35-1 et le sorgho local, selon sept classes de gestion^a, essais des agriculteurs du niveau 5, Nakontenga et Nabitenga, 1981 ^b.

	Aucune préparation du sol		Traçage de la ligne de traction		Labour avec tracteur		Labour à la main, engrais chimique		Labour avec tracteur, engrais chimique		Labour à la main, engrais chimique, fumier		Labour avec tracteur, engrais chimique, fumier	
	E 35-1	Local	E 35-1	Local	E 35-1	Local	E 35-1	Local	E 35-1	Local	E 35-1	Local	E 35-1	Local
Valeur du rendement ^c	44 806	39 265	28 441	29 680	70 168	57 990	52 873	71 128	58 061	69 472	143 115	81 401	96 310	98 533
Coûts variables ^c	1 546	1 431	1 337	1 266	1 337	1 273	5 793	5 147	5 327	5 068	20 111	18 406	18 960	18 745
Marges brutes	43 260	37 834	27 105	28 414	68 791	56 717	47 081	65 981	52 734	64 404	123 004	62 994	77 350	68 788
Animaux et équipement	1 068	950	2 152	2 052	2 437	2 671	515	515	3 220	3 329	515	795	3 247	3 400
Marge nette par rapport à famille, main-d'œuvre et Gestion ^b	42 192 (43 420)	36 884 (30 262)	24 952 (26 659)	26 362 (18 348)	66 354 (52 270)	54 046 (39 684)	46 566 (29 054)	65 446 (33 271)	49 514 (39 178)	61 076 (32 682)	122 489 (67 692)	62 200 (41 021)	74 103 (54 981)	65 388 (38 780)
Total, main-d'œuvre (F. CFA /h.)	106 (125)	95 (77)	75 (80)	79 (77)	148 (105)	141 (882)	58 (18)	155 (106)	131 (109)	155 (98)	150 (21)	80 (48)	131 (106)	144 (159)
Main-d'œuvre de production (F. CFA/h.) ^d	149 (125)	121 (95)	116 (139)	115 (121)	241 (189)	227 (140)	64 (21)	213 (156)	173 (137)	207 (139)	178 (43)	95 (60)	183 (181)	203 (254)
Taux marginal de recette par rapport aux coûts totaux en fonction de la classe de gestion la moins coûteuse	—	—	- 1 970%	- 1 124%	2015%	1 098%	118%	871 %	123%	402%	445%	151%	163%	144%
Observations	11	15	10	16	5	7	3	9	9	13	4	8	14	17

^a Les classes de gestion apparaissent par ordre croissant selon les coûts, l'absence de préparation du sol étant la moins coûteuse et le labour par tracteur, les engrais chimiques et le fumier étant les plus coûteux.

^b L'écart type est indiqué entre parenthèses.

^c Les coûts variables et le rendement ont été évalués aux prix moyens à la production.

^d Total du nombre d'heures de main-d'œuvre, non pondéré selon l'âge ou le sexe, moins la main-d'œuvre utilisée pour les récoltes.

Le fait d'associer l'analyse de poststratification aux données sur l'utilisation de la main-d'œuvre et du rendement des facteurs (pour les variétés à l'essai et pour toutes les autres activités au niveau de la ferme incluses dans l'enquête de base) peut élucider les modes probables d'adoption et d'ajustement au sein des systèmes existants. Par exemple, en 1980, une analyse du rendement des cultures dans divers emplacements des champs a révélé que le rendement de la variété E 35-1 était significativement plus élevé ($P < 0,05$) seulement dans les champs recevant de grandes quantités de déchets organiques, c'est-à-dire les champs adjacents à des habitations familiales. Puisque les données de base ont montré que le maïs et le sorgho rouge étaient les principales cultures de ces parcelles, des bilans ont été calculés, et le rendement par rapport à la terre et à la main-d'œuvre pour la variété E 35-1 a été comparé à celui des autres cultures du mélange. D'après l'analyse, la variété E 35-1 était significativement plus avantageuse que les sorghos locaux. Donc, la variété améliorée serait probablement adoptée surtout est récolté un mois avant la variété E 35-1, il joue un rôle important en fournissant des calories avant les principales récoltes céréalières. Cette source alimentaire pendant la période de soudure serait éliminée si la variété E 35-1 remplaçait le maïs. De plus, des bilans techniques ont montré que la préparation du sol et les semis de E 35-1 à cycle plus court et à plantation tardive entrent en conflit avec le premier désherbage des sorghos locaux. Il n'y aurait plus de conflit si la variété E 35-1 était remplacée par des variétés locales. Donc, la variété améliorée serait probablement adoptée surtout pour des sols relativement fertiles et comme produit de remplacement des sorghos locaux plutôt que du maïs. Une analyse des dates de récolte et des profils de main-d'œuvre corrobore cette conclusion.

Etant fonction de la répartition des rendements dans le temps et selon les emplacements, la moyenne peut être un outil inapproprié pour évaluer le rendement et projeter les modalités d'adoption. L'étude de la répartition des rendements peut fournir des renseignements supplémentaires utiles sur la stabilité et sur les risques associés à l'adoption de la variété. En 1981 et en 1982, la répartition des rendements établie d'après les essais par les agriculteurs sur les variétés locales a atteint une valeur maximale et s'est concentrée autour de la moyenne, alors que la courbe des rendements des variétés améliorées qui réagissaient au traitement présentait une asymétrie beaucoup plus positive. Dans le cas d'une courbe de distribution à asymétrie positive, les modalités d'adoption projetées à partir de la moyenne seulement seraient probablement irréalistes parce que la probabilité de rendements inférieurs à la moyenne dépasse celle de rendements supérieurs à la moyenne.

Méthodes agronomiques

Les premières conceptions des essais de l'ICRISAT dirigés par des agriculteurs pour l'étude des variétés a fourni deux niveaux de traitement distincts, représentant les méthodes locales et les méthodes recommandées. Toutefois, à cause des modifications apportées par les agriculteurs (par exemple, application de fumier ou non, utilisation ou non de matériel pour le labour, etc.) le nombre d'ensemble de traitement peut être beaucoup plus grand. Avec un nombre suffisant d'observations, il est possible d'analyser

Tableau 5. Recettes réalisées avec l'engrais NPK (14 : 23 : 15) par kg/ha avec et sans subvention selon la variété et la région, pour les essais du niveau 5 effectués par les agriculteurs en 1982.

	Recette moyenne par rapport au coût de l'engrais pour 6 mois (%) ^a		Parcelles où les recettes ont été inférieures au seuil de rentabilité (%)			Augmentations nécessaires de la production minimale de céréales pour atteindre le seuil de rentabilité (kg/ha)			Prix des grains ^c (F CFA/kg)	Nombre d'obser- vations couplées
	Avec subvention	Sans subvention	Avec subvention	Sans subvention	Critère FAO 2: 1 ^b	Avec subvention	Sans subvention	Critère FAO 2: 1		
<i>Djibo</i>										
Souna 3	19	—39	56	72	72	94	184	188	69	18
Mil local	—16	—57	61	72	72					18
SPV35	190	49	46	62	62	100	195	200	65	16
Sorgho local	71	—12	62	77	77					16
<i>Yako</i>										
SRN4841	44	—26	54	69	69	163	318	325	40	13
Sorgho local	42	—27	69	69	69					13
<i>Boromo</i>										
SRN4841	153	30	28	44	44	176	343	352	37	18
Sorgho local	77	—9	44	61	61					18

^a Non calculé pour un an.^b Augmentation nécessaire pour produire un rapport avantages-coûts supérieur à 2 prix financiers, subvention incluse.^c Les prix des céréales représentent la moyenne, pour les 3 mois suivant la récolte dans chaque région ; les prix de l'engrais s'établissent à 65 F. CFA/kg, avec subvention et à 27 F. CFA/kg sans subvention.

ces ensembles pour établir les changements marginaux des rendements en fonction de l'évolution vers des systèmes plus complexes et plus coûteux.

Une analyse budgétaire de ce genre (tableau 4) n'a montré aucune différence constante ou significative entre la variété E 35-1 et la variété locale au niveau du rendement par rapport à la terre ou à la main-d'œuvre et aucune tendance au niveau des différences si l'on passe d'un traitement à faible coût à un traitement à coût élevé. Bien que le nombre peu élevé d'observations et la grande variation des données rendent les conclusions quelque peu douteuses, il semble que la variété locale réagisse au moins aussi bien que la variété E 35-1. Par exemple, dans plusieurs catégories de traitement, la variété locale réagissait relativement mieux à l'engrais chimique que la variété E 35-1. De plus, le taux de rendement en fonction du coût différentiel selon la classe de traitement de base (semis direct et aucun engrais) a tendance à diminuer avec l'adoption de systèmes à coût plus élevé. Néanmoins, le rendement marginal en fonction des coûts totaux dans le cadre d'un système entièrement développé (labour en culture attelée, engrais chimique et fumier) est demeuré intéressant pour les deux variétés, se situant entre 140 % et 180 %.

Un exemple montrant comment les données découlant des essais des variétés améliorées peuvent être utilisées pour évaluer l'aspect économique des traitements agronomiques provient des essais effectués par les agriculteurs en 1982. Les données ont été analysées pour établir le rendement financier et économique moyen par rapport à la dose recommandée d'engrais à base d'azote, de phosphore et de potassium, de même que le risque de pertes financières par zone, par variété et conditions de prix. Les résultats (tableau 5) ont montré que, dans le cas des variétés locales de sorgho, le rendement financier moyen en fonction de l'engrais était très élevé (80 %) lorsque celui-ci était appliqué dans la zone à précipitations élevées, mais il diminuait systématiquement (40 %) dans la zone à précipitations intermédiaires et était négatif lorsque l'engrais était appliqué à la céréale dominante, le mil, dans la ceinture à faibles précipitations. Le rendement des variétés améliorées était régulièrement plus élevé que celui des variétés locales et il était positif.

Les résultats montrent aussi clairement les risques élevés associés à l'application d'engrais dans des zones semi-arides sous la direction des agriculteurs. Par conséquent, même dans le cas d'un rendement financier moyen de 77 % et de 42 % dans les zones à précipitations élevées et moyennes, le pourcentage des champs où les rendements marginaux ne couvriraient pas les coûts d'application d'engrais subventionnés était de 44 % et de 70 % pour les variétés locales. D'après les études de coûts des engrais non subventionnés, on obtient un rendement moyen négatif dans tous les cas sauf pour les variétés améliorées de sorgho dans les zones à fortes précipitations et dans les terres basses de la zone à faibles précipitations. Il importe de savoir si la dose recommandée (100 kg/ha de NPK disponible) est optimale. Des essais effectués par l'agriculteur ont été conçus par la suite pour étudier cette question.

Bien que les analyses des tableaux de rendement stratifiés par des facteurs relevant de la gestion et de l'environnement puissent indiquer les causes probables de la variation du rendement, l'analyse de la fonction rende-

Tableau 6. Coefficients de régression pour les déterminants de production et l'impact de la variété améliorée Framida de sorgho, au cours des essais de niveau 5 effectués par les agriculteurs^a.

	SRN4841			
	Yako/Zinaire		Boromo	
<i>Variété améliorée</i>				
Seule	1,31	(0,01)	181	(1,05)
Labour	235	(1,21)	349	(1,35)
Engrais	1,64	(0,93)	0,19	(0,09)
Sols du plateau	-63	(-0,18)	-270	(-1,12)
Sols de bas de pente	-110	(-0,43)	107	(0,32)
Sols des bas-fonds	-141	(-0,47)		
<i>Modes de conduite</i>				
Labour - Variété locale	-155	(0,79)	-186	(-1,01)
Engrais chimiques - Variété locale	1,61	(1,25)	2,93	(2,02)
Interaction entre labour et engrais				
Variété locale	-0,31	(0,16)	-0,03	(-0,21)
Fumier	0,04	(2,36)	—	—
Date de plantation	5	(1,06)	121	(0,95)
Date de plantation au carré	-0,02	(-1,50)	-0,16	(-1,06)
<i>Emplacement du champ</i>				
Village-témoin 1	-90	(-0,66)	-76	(-0,61)
Village-témoin 2	-151	(-1,30)		
Sols du plateau	-132	(-0,46)	130	(0,73)
Sols de bas de pente	-79	(-0,42)	491	(2,01)
Sols des bas-fonds	91	(0,43)		
<i>Antécédents</i>				
Culture précédant le sorgho	-64	(-0,66)	-169	(-1,08)
Culture précédant les légumineuses			-105	(-0,33)
Engrais appliqué l'année précédente	17	(0,24)	121	(0,76)
<i>Constante</i>				
R ²	1 039		-21 587	
F	0,33		0,37	
F	2,98		3,21	
<i>Degrés de liberté</i>				
	117		88	

^a Les statistiques « t » sont incluses entre parenthèses.

ment par ordinateur peut être un outil plus puissant pour mesurer les effets indépendants d'une gamme de caractéristiques du rendement. Par exemple, l'analyse de régression d'une variété améliorée de sorgho rouge, Framida, mise à l'essai par des agriculteurs dans deux zones agroclimatiques, a fourni des données utiles concernant la réaction de cette variété, son ajustement et la rentabilité des différents facteurs de traitements (tableau 6).

En résumé, selon l'analyse, dans des conditions d'application d'engrais à faible apport de facteurs de production, les rendements de la variété Framida étaient essentiellement identiques à ceux des variétés locales dans la zone à faibles précipitations mais probablement supérieurs dans la zone à précipitations élevées. Le rendement des variétés améliorées cultivées dans un sol labouré a été plus élevé que celui des variétés locales. Les résultats ont également montré que la variété améliorée était moins bien adaptée aux sols peu profonds du plateau que les variétés locales mais que l'adaptation

était probablement meilleure dans les champs situés au milieu de la pente (type de sol de référence) de la toposéquence. Conjuguant les coefficients techniques relatifs à la réaction à l'engrais avec les données sur l'apport de facteurs de production et les prix, l'analyse suggère aussi que, pour des doses recommandées, l'engrais de type NPK était plus avantageux financièrement lorsqu'il était appliqué aux variétés locales uniquement dans les zones à précipitations élevées. Par contre, pour la variété améliorée, l'application d'engrais était avantageuse dans les deux zones.

Parasites ravageurs et maladies

Bien qu'une évaluation précise des gains potentiels par rapport aux investissements en matière de recherche sur la protection des cultures exige des évaluations détaillées des productions qui seraient perdues sans l'application de mesures de protection, ces évaluations sont rarement disponibles dans les conditions d'exploitation agricole. Pourtant, grâce à des ressources appropriées pour de nombreuses observations sur la prévalence des maladies et des parasites ravageurs, les parcelles-témoins des agriculteurs constituent un milieu extrêmement utile pour une telle évaluation.

Des méthodes pour évaluer le coût de facteurs responsables de pertes de rendement sur le plan économique ont été mises au point dans le contexte des essais par les agriculteurs effectués dans le cadre du programme de l'ICRISAT au Niger. La méthode utilisée avait pour but de noter aux moments appropriés la présence de dommages causés par les oiseaux, les *Raghuva*, le mildiou, les mils sauvages (*Chibra*), les *striga* et les foreurs des tiges. Les points sont ensuite inclus sous forme de variables indépendantes dans les équations de régression des fonctions du rendement. Pour obtenir la valeur du rendement prévu, il suffit de multiplier les coefficients de régression estimés par les valeurs moyennes de chaque facteur responsable de pertes et puis par le prix du mil après la récolte (CFA/kg).

Les résultats d'une telle analyse pour les essais effectués par les agriculteurs en 1982 ont clairement montré que les dommages causés par les oiseaux, les *Striga*, et le mildiou n'avaient aucune importance économique (tableau 7). Les dégâts causés par les foreurs des tiges ont causé une perte importante et significative ($P < 0,05$) pour la variété locale mais dans les autres cas, elle était de peu d'importance. Les causes marquantes des pertes de rendement étaient les mils *Raghuva* et *Chibra*. Dans tous les cas sauf un, ils ont entraîné des pertes de rendement statistiquement significatives d'une valeur supérieure à 4.900 F. CFA/ha, ce qui représente entre 11 % et 25 % de la valeur brute du rendement. Combinées, les deux valeurs ont réduit le rendement de 27 % à 37 %.

Évaluation par les agriculteurs

Les premières évaluations par les agriculteurs portant sur les nouvelles variétés doivent être considérées avec prudence. L'expérience de l'ICRISAT a montré que, au début, les agriculteurs avaient tendance à être trop positifs lorsqu'on leur demandait d'évaluer la production et la consommation du matériel introduit par les chercheurs. Par exemple, lors des essais de la

Tableau 7. — Valeurs (F. CFA/ha) des variables réduisant la production, au cours des essais chez les agriculteurs en 1982.

	Numéro de l'équation ^a		
	1	2	3
<i>Oiseaux</i>			
Valeur ^a	—	704	—
% de profit ^b	—	1,7	—
<i>Raghuwa</i>			
Valeur	4419*	8453**	5712**
% de profit	11,9	19,9	14,3
<i>Mildiou</i>			
Valeur	2098*	—	768
% de profit	5,7	—	1,9
<i>Mil Chibra</i>			
Valeur	9260**	6391**	5214
% de profit	25,0	15,0	13,1
<i>Striga</i>			
Valeur	—	715	423
% de profit	—	1,7	1,1
<i>Obérées</i>			
Valeur	16002**	—	3493
% de profit	43,1	—	8,8
<i>Production moyenne de mil pour l'équation</i>	301,6	346,3	324,0

a) Les valeurs représentent les coefficients de régression multipliés par la valeur moyenne des variables au prix du marché du mil, 123 F. CFA/kg.

b) Le profit est le rendement moyen du mil pour l'équation multipliée par le prix du mil, 123 F CFA/kg.

c) Valeurs de signification . * = 0,10 ; ** = 0,05.

variété E 35-1 effectués en 1980, lorsqu'on a demandé aux agriculteurs de comparer les rendements de la nouvelle variété avec leur variété locale, seulement 70 % ont répondu correctement ; c'est-à-dire que leurs réponses correspondaient aux résultats des rendements des parcelles à l'étude. De plus, parmi les agriculteurs qui ont mal répondu, 70 % se sont trompés en faveur de la variété introduite. Dans le cas des essais effectués en 1982 avec un groupe différent d'agriculteurs, seulement 54 % ont répondu correctement. Et parmi ceux qui ont mal répondu, 66 % se sont trompés en faveur de la variété à l'essai. Les deux rapports sont significatifs au niveau de

signification de 5 %. De la même façon, lorsque l'une des variétés mise à l'essai cette année-là a souffert d'une verse généralisée, les agriculteurs en groupe d'étude ont été très peu disposés à reconnaître la lacune.

D'après ces expériences, il faut s'assurer, avant d'accorder une grande valeur aux évaluations des agriculteurs, que ceux-ci comprennent bien la nature expérimentale des essais et qu'ils se sentent à l'aise pour critiquer les techniques que le chercheur leur a enseignées. Il est également conseillé de combiner des évaluations subjectives à des essais objectifs des mêmes éléments chaque fois que cela est possible afin de déterminer les erreurs systématiques et leur biais.

Quatrième cas : essais des agriculteurs de cultures intercalaires de sorgho et de niébé

Comme complément aux essais sur le terrain de systèmes de cultures intercalaires intensifiés de céréales et de légumineuses effectués en 1982, des essais par les agriculteurs portant sur des systèmes de culture du sorgho et du niébé ont été effectués simultanément dans des emplacements identiques.

Les essais (niveau 5) avaient deux objectifs, à savoir :

- calculer les demandes accrues en main-d'œuvre pour les semis et la culture du niébé à densité élevée intercalé avec le sorgho, et
- déterminer les modifications du rendement par rapport à la main-d'œuvre selon les variations de densité du niébé.

Une étude effectuée par bloc fractionné a été réalisée à deux niveaux de densité de niébé (à savoir 3.000 et 15.000 plants/ha, et deux concentrations d'engrais, 0 et 100 kg de NPK/ha, 14 : 23 : 15 plus 50 kg d'urée) comme traitement d'essai. Chacune des quatre combinaisons possibles de traitements a été appliquée sur une superficie de 250 m² délimitée par des tuteurs de couleurs différentes. La densité de sorgho devait être constante, soit de 60.000 plants par hectare, et seulement des variétés locales de sorgho et de niébé ont été semées.

Les données ont été recueillies auprès des agriculteurs lors d'interviews hebdomadaires et elles ont été vérifiées par des observations fréquentes. Le rendement du sorgho a été mesuré sur deux parcelles de terrain de 10 m² placées systématiquement dans chaque unité de traitement et dans le cas du niébé, par toute la récolte de chaque parcelle de 250 m².

Beaucoup plus que dans le cas des expériences portant sur les essais de variétés, les agriculteurs n'ont pas respecté en général les recommandations relatives au principal facteur des essais, soit la densité du niébé. Les densités variaient beaucoup, souvent sans tenir compte de la désignation de la parcelle de terrain. Et dans une bonne partie des cas, les graines de sorgho et de niébé ont été semées dans le même poquet suivant la coutume locale. Les raisons expliquant ces écarts aux recommandations n'ont pas été établies.

de façon satisfaisante bien que de nombreux agriculteurs aient eu de la difficulté à comprendre et à se rappeler les directives. De plus, bon nombre d'agriculteurs ne semblaient pas voir les modifications de la densité du niébé comme une nouvelle technique distincte devant être testée et ne voyaient pas la nécessité de planter les graines de niébé et de sorgho dans des poquets différents, méthode qui exige de la main-d'œuvre supplémentaire.

Ne prévoyant pas une variabilité si grande de la densité du niébé ni une perte importante de plants pendant la saison (comme cela se produit habituellement dans les champs des agriculteurs), le personnel local n'a vérifié les peuplements de plantes qu'une seule fois au moment de la récolte. Cette erreur de conception a entraîné ultérieurement des problèmes d'analyse ayant trait à la densité du niébé par rapport au rendement global net.

Parce que les agriculteurs ont modifié l'exécution des essais, les résultats n'ont pas pu être analysés en fonction de deux densités distinctes. La variation des densités a nécessité plutôt une poststratification des parcelles en trois séries de densité du niébé, à savoir de 2.000 à 4.999, de 5.000 à 10.999 et à 11.000 plants et plus par hectare pour les analyses portant sur l'utilisation de la main-d'œuvre.

Les données sur la main-d'œuvre ont corroboré les commentaires des agriculteurs lors de la séance de critique des essais à la ferme. Ainsi, le fait de semer les graines de sorgho et de niébé dans des poquets distincts plutôt que de les planter ensemble a augmenté d'au moins 20 % le travail de semis. Comme la densité du niébé est passée entre 5.000 et 10.999 plants par hectare, le temps consacré à la plantation du niébé seulement s'est accru de 50 % pour tous les emplacements. Les soins supplémentaires requis pour le désherbage du niébé à densité élevée ont également entraîné une augmentation de 25 à 50 %, de l'utilisation totale de la main-d'œuvre pour les premier et deuxième désherbages dans les différents villages. Finalement, selon les données, la fréquence de billonnage a également diminué en rapport direct avec des densités plus élevées de niébé, ce qui laisse à entendre que tout effet avantageux du billonnage serait perdu dans une grande proportion des champs si des systèmes de culture du niébé à densité élevée étaient introduits.

Lorsque les données provenant des différents emplacements ont été mises en commun, la main-d'œuvre pour la période de pointe pour les semis et le désherbage a augmenté dans l'ensemble de plus de 40 % pour le passage du sorgho seul à une culture intercalaire avec le niébé à une densité modérément élevée (de 5.000 à 10.999 plants par hectare). Pour un coût d'opportunité d'environ 35 F CFA/ha en juin et juillet, ceci représente un coût supplémentaire en main-d'œuvre de près de 5.000 F CFA/ha.

Grâce à la grande variabilité des densités de niébé introduites par les agriculteurs, le rapport fonctionnel indépendant entre la densité du niébé et le facteur de rendement peut être évalué par une analyse de régression. Une fonction de rentabilité a été ajustée à un facteur de rendement en tant que variable dépendante et une gamme de déterminants de la rentabilité, dont la densité du niébé et la densité au carré du niébé, en tant que variables indépendantes.

Le rapport partiel liant le rendement par rapport à la main-d'œuvre et les peuplements de niébé (fig. 1) a montré des différences importantes entre les diverses zones agroclimatiques relativement à la densité maximale du niébé. Fait très intéressant, les séries maximales étaient relativement stables avec ou sans engrais.

Voici la principale conclusion tirée de cet essai par les agriculteurs : en pratique, les densités maximales des variétés locales de niébé intercalées avec des plants de sorgho sont probablement beaucoup plus faibles que celles suggérées par les essais effectués à la station expérimentale et ne diffèrent probablement pas beaucoup des méthodes actuelles des agriculteurs. La possibilité de culture de niébé à densité élevée intercalée avec des plants de sorgho utilisant des variétés de niébé vertical plantées avec le sorgho dans le même poquet constitue une orientation prometteuse pour la poursuite des recherches suggérée par les résultats des essais effectués par les agriculteurs. Cette approche éliminerait la main-d'œuvre supplémentaire exigée pour semer et désherber dans le système mis à l'épreuve.

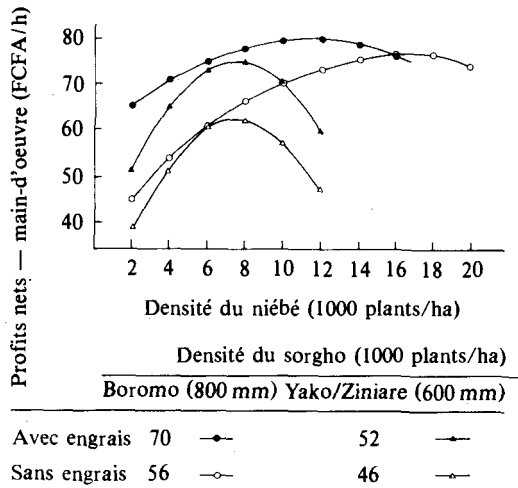


Fig. 1. — Les changements de densité de niébé dans les essais chez les paysans de deux zones humides ont nettement amélioré les profits dans une association sorgho-niébé.

Cinquième cas — observation : modes et conséquences de l'adoption d'une nouvelle variété

Parce que tous les agriculteurs de l'échantillon de l'ICRISAT participent simultanément aux essais de techniques et aux études de base, les agriculteurs font automatiquement l'objet d'un suivi en vue de déterminer dans quelle mesure ils adoptent les éléments des techniques mises à l'épreuve. A cause des erreurs possibles des essais de niveau 5, on croit que cette étape ultérieure au niveau des essais effectués par les agriculteurs donnera les renseignements les plus précis sur le potentiel d'adoption des techniques et sur les répercussions. En soi, les résultats provenant des études de postobservation (niveau 6) servent à vérifier les projections provisoires faites d'après les résultats des essais de niveau 5. La postobservation des agriculteurs qui ont participé aux essais sur le sorgho E 35-1 comme substitut possible aux variétés locales ou au maïs constitue un bon exemple.

La conception était simple. Les activités sur tous les champs de céréales cultivés en 1981 par 44 ménages participants ont été suivies grâce à des interviews hebdomadaires. On a demandé aux agriculteurs d'évaluer, de mémoire, les rendements et les facteurs de production tels que les grai-



Distribution de graines de sorgho pour des essais sur les terres des paysans.

nes et l'épandage de fumier. Ils ont utilisé des unités locales pour mesurer les quantités et celles-ci ont été converties ultérieurement à partir des échantillons. Tous les champs ont été mesurés au théodolite et à la chaîne d'arpenteur.

Le principal problème au niveau de la mise en application découlait de la variance importante du rendement attribuable à des différences au niveau des facteurs relevant de l'environnement et des facteurs de traitement. Faute d'installations informatiques en 1981, certains types d'analyse n'ont pas été effectués. Plus particulièrement, l'effet indépendant de la variété sur la production et le rendement ne pouvait pas être déterminé au moyen de modèles de régression.

Les résultats ont toutefois montré que les modes d'adoption et le traitement de la variété E 35-1 correspondaient très étroitement aux projections faites à partir des essais de niveau 5. Tel que prévu, il était plus courant que les premiers à adopter la nouvelle technique soient les agriculteurs qui possédaient des bêtes de somme et donc qui pouvaient préparer le sol et disposaient de fumier.

Tous ceux qui n'ont pas adopté la technique ont obtenu des rendements significativement plus faibles que ceux qui l'avaient adoptée pour les variétés de E 35-1 et de sorgho local au cours des essais de l'année précédente. Ce résultat reflète une plus forte tendance chez les agriculteurs efficaces à être les premiers à adopter une nouvelle technique. De plus, la différence de rendement du sorgho E 35-1 en 1980 moins le rendement du sorgho local présentait une corrélation positive (mais faible, $r = 0,26$) avec la superficie



Expériences sur le niébé au Burkina-Faso.

de E 35-1 semée en 1981. Bien que les agriculteurs aient été clairement influencés par le rendement relatif de chaque variété, d'autres facteurs étaient plus importants de telle sorte que les semis ont continué selon une méthode exploratoire expérimentale.

Après les récoltes de 1980, les évaluations de la variété E 35-1 par les agriculteurs ne permettaient pas d'envisager son adoption à brève échéance. Bien que le pourcentage de cotes faibles attribué à la variété E 35-1 pour une vaste gamme de critères de rendement et de consommation était en général plus élevé chez ceux qui ne l'ont adoptée, que chez ceux qui ne l'ont pas adoptée, aucune différence n'était significative. Ce résultat a été corroboré au cours de saisons subséquentes à d'autres endroits : les évaluations des agriculteurs effectuées au cours d'interviews avaient tendance à être biaisées positivement en faveur du matériel d'étude et, en tant que tel, à entraîner de mauvaises prévisions de son comportement ultérieur.

Pourtant, d'après les données de 1981 sur les modes de culture et la gestion des champs, les agriculteurs avaient bien évalué les exigences en matière de traitement de la variété E 35-1. Par conséquent, ils avaient tendance à placer les champs réservés pour la culture de la variété E 35-1 proches de leurs habitations pour faciliter le traitement et l'épandage du fumier. Il s'est ensuivi que les champs de E 35-1 ont reçu 4 fois plus de fumier et ont été labourés 10 fois plus souvent que le champ moyen local de sorgho blanc. Reflétant également le fait que les agriculteurs s'étaient aperçu de la réaction de la variété E 35-1 aux engrais, cette même variété a été semée plus souvent que la variété locale sur les parcelles de terrain laissées en jachère ou dans lesquelles on avait semé des légumineuses.

Pour ce qui est des essais de niveau 6 dans lesquels les agriculteurs sont responsables de tous les facteurs de production et modifient les méthodes recommandées pour les adapter à leurs ressources, l'analyse à plusieurs variables est essentielle pour réduire la variance inexpliquée des facteurs qui ne sont pas à l'étude (comme la qualité du sol, le moment d'application et l'intensité des opérations, etc.) et pour isoler les effets indépendants des paramètres de réaction. Bien que les techniques de régression soient les moyens les plus utiles à cette fin, en l'absence de moyens informatiques, il est possible d'apprendre beaucoup à partir des analyses de budget qui poststratifient les cas selon les variables relevant de l'environnement ou de la gestion.

Par exemple, la poststratification des résultats des études de postobservation de 1981 a fourni un bon moyen pour évaluer du point de vue économique le rendement de la variété E 35-1 par rapport aux variétés locales. Les 63 champs de sorgho cultivés par des agriculteurs participants ont été poststratifiés selon la méthode de préparation du sol, l'épandage ou non d'engrais et la variété. Une poststratification selon la dose d'engrais appliquée ou selon le type de champ a été impossible parce qu'il y avait trop peu d'observations sur lesquelles fonder l'analyse.

Les données poststratifiées soutiennent plusieurs autres types d'analyses qui permettent de comprendre les modes d'adoption de cette variété et les conséquences possibles de celle-ci. Par exemple, d'autres analyses des données poststratifiées tirées de l'étude de postobservation de 1981 ont montré que l'ensemble de traitement le plus coûteux associé à la variété locale devrait être le traitement choisi et que l'adoption du traitement à coût plus élevé était associée en général à un rendement accru par rapport à la terre et à la main-d'œuvre. Par conséquent, le recours à des bêtes de somme et à l'épandage d'engrais peut convenir aux ménages qui disposent de peu de terre et de main-d'œuvre. En outre, pour la variété E 35-1, le taux d'augmentation du rendement par rapport à la main-d'œuvre est en réalité un peu supérieur au rendement par rapport à la terre, ce qui laisse à entendre que les ensembles techniques comparés sont probablement biaisés du point de vue de la main-d'œuvre plutôt que de la terre.

Observations finales

La variance élevée, les erreurs systématiques et le manque de personnel local bien formé et bien surveillé, sont les trois principaux problèmes que posent les essais dans les fermes des différentes techniques. Il existe de nombreuses approches pour diminuer ces répercussions.

Variance élevée

Les principales sources de variabilité des essais à la ferme sont des différences au niveau de l'environnement entre les emplacements choisis et au sein de ceux-ci et des différences apportées par les participants au niveau du traitement. Plutôt que de masquer la variabilité du sol entre les emplacements en épandant des doses d'engrais uniformes comme pour les essais

à la station expérimentale, l'un des objectifs des essais dans les fermes est d'expliquer la variabilité du rendement en tant que fonction de l'environnement. On peut y arriver si l'on caractérise le microenvironnement et si l'on incorpore les caractéristiques de l'emplacement dans l'analyse du rendement et de la production.

La méthode normalement utilisée pour réduire les effets de la variance au sein de l'emplacement, dans le cadre d'essais dirigés par le chercheur et effectués dans les fermes, consiste à augmenter les répliques de traitement, alors que cette approche est trop complexe pour les essais dirigés par l'agriculteur, les emplacements eux-mêmes servant souvent de répliques. Donc, une approche plus pratique consiste à inclure de grandes parcelles de terrain et à récolter toutes les parcelles plutôt que d'utiliser des échantillons de rendement pour évaluer la production. Comme c'est le cas pour différents emplacements, le sol de chacune des parcelles de traitement doit être caractérisé et inclus comme facteur de rendement dans les analyses subséquentes.

Bien que les modifications apportées par les agriculteurs aux méthodes recommandées constituent un élément essentiel des essais menés par l'agriculteur, celles-ci augmentent en général de façon importante la variabilité entre les emplacements. Par conséquent, la qualité et le moment opportun des opérations importantes dans les fermes doivent être identifiés par des interviews et des visites fréquentes des emplacements.

Comme les agriculteurs participent de plus en plus aux essais, les méthodes analytiques basées sur des conceptions expérimentales classiques conviennent de moins en moins et sont remplacées par des méthodes élaborées pour l'analyse des données tirées d'études transversales. Il est essentiel d'utiliser des approches à plusieurs variables qui déterminent les effets directs et interactifs de l'environnement et du traitement. Selon la disponibilité du matériel informatique, ces approches peuvent varier d'essais simples des différences moyennes avec poststratification des cas à une analyse à régression multiple complexe. Le nombre d'emplacements pour appuyer ces types d'analyses doit être suffisamment important pour maintenir des degrés de liberté appropriés.

Erreurs systématiques

Au moins trois types d'erreurs systématiques, souvent présentes dans les essais effectués à la ferme, peuvent nuire sérieusement à la validité des résultats : le comportement faussé au niveau du traitement des essais par les agriculteurs, les déclarations erronées des agriculteurs concernant les opérations effectuées et les évaluations subjectives inexactes des nouvelles techniques.

La première source d'erreurs se produit lorsque les objectifs de production des parcelles de terrain à l'étude des agriculteurs et ceux des champs ordinaires des agriculteurs sont différents. Si, par exemple, les agriculteurs croient qu'un statut spécial peut être obtenu grâce à un rendement élevé sur les parcelles étudiées, des facteurs de production supplémentaires et une attention particulière au niveau du traitement peuvent être fournis. Toutefois, ces attentions ne seront pas accordées de nouveau si la technique devait être adoptée. Si, par contre, les agriculteurs considèrent les essais comme

ne faisant pas partie de leurs terrains mais plutôt comme un travail supplémentaire imposé par des étrangers, une erreur systématique opposée se produira.

La déclaration inexacte des activités effectuées et des évaluations subjectives erronées proviennent de méprises de la part des agriculteurs relativement aux objectifs des chercheurs et, par conséquent, de leur désir de répondre aux questions de façon à plaire aux chercheurs. Ainsi, en dépit du fait qu'ils soient assurés que les modifications aux traitements recommandés sont parfaitement acceptables, les agriculteurs sont souvent peu disposés à les signaler.

Les erreurs au niveau des évaluations subjectives des agriculteurs en ce qui concerne les techniques proviennent habituellement d'une exposition à des interventions en matière de vulgarisation provenant d'étrangers. Au départ, la plupart des agriculteurs ne comprennent pas la nature expérimentale des essais effectués dans les fermes et qu'ils peuvent critiquer énergiquement les techniques sans blesser les chercheurs et sans compromettre leur participation.

Pour chaque type d'erreur, le chercheur travaillant dans les fermes doit, premièrement, déceler les erreurs, leur orientation et leur ampleur et, deuxièmement, réduire leurs effets. Pour déceler les erreurs, le chercheur doit procéder à une vérification objective sérieuse de toutes les données importantes relatives aux essais effectués dans les fermes. Par exemple, pour déceler les erreurs au niveau du comportement, le chercheur doit comparer systématiquement le traitement des parcelles étudiées au traitement appliqué à d'autres champs ; pour déceler les erreurs de déclaration du travail effectué, il doit procéder fréquemment à des vérifications sur place, et pour déceler les erreurs au niveau des évaluations subjectives des agriculteurs, il doit avoir recours à des contrôles grâce auxquels des évaluations subjectives peuvent être comparées à des mesures objectives d'éléments identiques.

Avec le temps, ces erreurs tendent à disparaître à mesure que les agriculteurs comprennent plus clairement les buts des essais effectués dans les fermes et qu'ils les perçoivent comme étant leurs propres essais. Donc, les chercheurs doivent être patients et prudents lorsqu'ils interprètent les premiers résultats. De plus, ils doivent expliquer régulièrement la nature de leur travail et avoir une attitude qui incite les agriculteurs à s'exprimer ouvertement et franchement.

Personnel et supervision

La plupart des types de recherches effectuées dans les fermes posent des problèmes beaucoup plus importants en matière d'effectif et de supervision que les recherches effectuées dans un centre expérimental. Alors que les chercheurs peuvent tous les jours diriger et corriger le travail du personnel à la station de recherche, le personnel local assigné à des villages doit souvent travailler de façon autonome et être capable de prendre les décisions qui s'imposent sans consulter les chercheurs. En plus de faire des observations techniques, le personnel affecté à un village doit être suffisamment compétent pour établir et maintenir des rapports sociaux et professionnels avec les agriculteurs.

Finalement, ce personnel local doit être prêt à vivre dans un village pendant de longues périodes.

C'est pourquoi le personnel local doit être recruté avec beaucoup de soin et être bien formé. Leurs responsabilités doivent être bien définies et leur charge de travail suffisamment souple pour répondre aux modifications saisonnières des exigences et aux problèmes imprévus. A l'ICRISAT, par exemple, un rapport d'environ 25 agriculteurs par agent local constitue à peu près une charge maximale si des observations des essais effectués par les agriculteurs et la collecte des données de base doivent être effectuées toutes les semaines. Pour maintenir le moral et la motivation, il faut un système d'incitants qui reflète les différences des conditions de vie et de travail entre le personnel local et le personnel affecté au centre de recherches.

Toutefois, pour maintenir la précision et l'efficacité d'un programme d'essais sur le terrain, il est peut-être très important que les chercheurs visitent eux-mêmes fréquemment les villages et y demeurent. Rien ne peut remplacer l'apport personnel pour suivre l'évolution saisonnière des essais, vérifier les observations et la consignation des données et pour discuter avec les agriculteurs et le personnel local des problèmes et de leurs impressions. Les programmes d'essais dans les fermes ne peuvent pas être dirigés à distance. Il est absolument nécessaire que le chercheur ait un contact étroit, fréquent et personnel avec ces gens pour veiller à ce que les données soient précises, leur interprétation valable et pour maintenir la participation du personnel local et ce qui est encore plus important, celle des agriculteurs.

L'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO) a mis au point un modèle pour l'évaluation et le transfert de la technologie destiné aux agriculteurs de la région. Ce modèle comprend quatre phases. La première est une étude et une analyse des systèmes de culture existants, avec une attention particulière donnée aux contraintes sociales, économiques et de production auxquelles doivent faire face les riziculteurs. Au cours de cette phase, les nouvelles technologies sont évaluées par les agronomes.

Diverses expériences dans la culture du riz en Afrique de l'Ouest

K. Prakah-Asante, Anoop S. Sandhu et Dunstan S.C. Spencer, Association pour le Développement de l'Agriculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO), Monrovia, Libéria

Au cours de la phase 2, les éléments des programmes techniques découlant des travaux de recherche effectués dans les stations de recherche régionales sont testés dans les champs des agriculteurs, dans des parcelles relativement petites (habituellement inférieures à 100 m²). Ces expériences sur le terrain sont généralement contrôlées par des agronomes, les agriculteurs ne fournissant que le terrain et la main-d'œuvre.

Dans la phase 3, les programmes, qui étaient prometteurs dans la phase 2, sont testés dans de grandes parcelles (habituellement plus de 1.000 m²), selon les conditions du milieu, et sont évalués par rapport aux critères spécialement établis à cet effet. Ces expériences sont appelées essais d'adaptation et les agriculteurs participent directement à la gestion, c'est-à-dire au choix de l'emplacement, au calendrier des travaux, etc.

La phase 4 comprend la conception d'une stratégie de vulgarisation et la mise au point de démonstrations, effectuées de concert avec les services nationaux de vulgarisation des pays membres, qui sont responsables des travaux pratiques de vulgarisation. Cette phase fait partie des travaux de l'ADRAO, étant donné que la plupart des Etats africains ont un système d'éducation permanente inadéquat et ne disposent pas des installations nécessaires pour faire des expériences et des recherches permettant de mettre au point une stratégie efficace pour l'application d'une meilleure technologie à l'usage des milliers d'agriculteurs éparpillés dans tout le pays.

L'enveloppe technologique

A partir des résultats des projets de recherche spéciaux de l'ADRAO, des expériences sur le terrain, des essais coordonnés de variétés et d'autres programmes nationaux de recherche dans la région, une équipe multidisciplinaire de l'ADRAO réunit les programmes techniques et évalue s'ils seront en mesure de répondre aux conditions suivantes :

- améliorer non seulement la productivité mais aussi la rentabilité ;
- convenir aux conditions locales agroclimatiques et à l'écologie ;
- convenir à la communauté agricole en ce qui concerne les besoins en main-d'œuvre, la production et les conditions socio-économiques ;
- être admissibles à l'aide gouvernementale selon les besoins, après la prise en charge par les services nationaux de vulgarisation ; et
- être fondés sur des intrants qui seront mis à la disposition des agriculteurs lorsqu'ils en auront besoin.

En théorie, les innovations qui ne répondent pas à ces conditions sont abandonnées. Les autres sont vérifiées au cours d'essais d'adaptation dans les champs des agriculteurs. Cependant, en pratique, la méthode est parfois légèrement différente. Par exemple, un programme pour les régions de mangroves dans la Sierra Leone a été choisi et évalué. Il comprenait une variété améliorée de riz, une préparation mécanisée du sol, et un épandage d'engrais. L'équipe d'évaluation et de transfert de la technologie de l'ADRAO a conclu que le programme complet était trop coûteux pour certains agriculteurs. Les rendements obtenus sur les parcelles-témoins ainsi que dans les essais de pré vulgarisation dans les fermes ne compensaient pas les coûts des motoculteurs motobineuses. Cependant, l'étude socio-économique de base indiquait que les agriculteurs s'intéressaient vivement aux motoculteurs, qu'ils avaient utilisés de façon limitée pendant les essais de pré vulgarisation, et les considéraient comme un moyen de réduire le travail pénible de la préparation manuelle de la terre et de développer leur exploitation agricole. Cet outil a donc été retenu dans le programme.

Etant donné que les agriculteurs adoptent souvent une technologie améliorée en pièces et morceaux, l'équipe a divisé le programme en quatre sous-programmes, à savoir une variété améliorée et une préparation mécanisée du sol ; une variété améliorée et un épandage d'engrais ; une variété améliorée, une préparation mécanisée du sol et un épandage d'engrais. Les variétés améliorées choisies étaient ROK 5 (pour les régions avec une saison courte de culture) et CP 4.

Essais d'adaptation

Les contrôles de gestion sont moindres pour les essais dans les champs des agriculteurs que dans les stations de recherche, d'où un nombre accru d'erreurs expérimentales et probablement d'échecs. En conséquence, de grandes parcelles et de nombreuses exploitations sont nécessaires pour une évaluation adéquate. Dans les essais d'adaptation, l'ADRAO a recommandé des parcelles de 4.000 m², la moitié de cette superficie étant réservée à la culture traditionnelle à des fins de comparaison.

Cependant, la superficie moyenne des rizières dans une zone choisie ne peut être ignorée. Par exemple, un grand nombre de rizières dans les zones de mangroves de la Sierra Leone sont inférieures à 4.000 m² et la superficie des grandes rizières était souvent difficile à évaluer à cause des ruisseaux les parcourant. Il a été jugé qu'une superficie plus réaliste devait être de 2.000 m² dans certains cas. De même, dans les zones de mangroves de la Guinée, les rizières sont relativement petites, si bien qu'une superficie de 1.000 m² par parcelle a été adoptée pour les essais.

Les membres de l'ADRAO choisissent les emplacements à partir des données tirées d'une étude des systèmes de culture existants, des conditions agroclimatiques, des intrants utilisés habituellement par les agriculteurs et des rendements obtenus dans une zone choisie. L'idée consiste à s'assurer que les résultats obtenus sont applicables à d'autres zones où l'environnement et le mode de culture sont semblables. Les autres facteurs importants pris en considération dans le choix, englobent la situation économique et politique des agriculteurs et l'accessibilité de leurs champs. Les chefs traditionnels des communautés choisies sont consultés avec tact au cours du processus de choix des agriculteurs ou des emplacements. L'objectif consiste à s'assurer que les agriculteurs choisis sont représentatifs de la communauté et y sont intégrés de façon à ce que d'autres agriculteurs puissent visiter leur champ et voir les travaux qui y sont effectués.

Les agriculteurs qui dirigent les essais d'adaptation décident de l'endroit où ils établiront les parcelles dans leur champ, bien que les agronomes fournissent les données nécessaires pour essayer d'assurer que la parcelle soit représentative des champs des agriculteurs. Les agriculteurs prennent un risque lorsqu'ils essaient un programme, et on peut comprendre qu'ils hésitent parfois à utiliser leurs meilleures terres. D'autres considérations doivent aussi être examinées. Par exemple, les agriculteurs préparent leurs champs en mars, dans la région des mangroves, le long de la rivière Great Scarcies en Sierra Leone, et la première année des essais d'adaptation, les exploitations agricoles n'ont été choisies qu'en mai ou juin. Les emplacements des parcelles offertes par les agriculteurs n'étaient pas vraiment représentatifs, et dans certains cas, ils étaient submarginaux, souvent envahis par les plantes nuisibles, stériles ou exposées aux dommages causés par les crabes, étant donné la proximité de la rivière. Les agriculteurs ayant déjà labouré leurs bonnes terres et les essais d'adaptation ne faisant que commencer, les agriculteurs hésitaient à utiliser leurs bonnes terres pour les essais. Les terres moins fertiles choisies pour les essais ne présentent pas nécessairement que des désavantages : les programmes qui donnent de bons résultats dans ces conditions ont encore plus de chances de réussir sur les terres fertiles.

Il faut généralement s'attendre à ce que la variabilité entre les parcelles soit plus grande que pour une seule. Ainsi, le fait d'utiliser un grand nombre de parcelles est habituellement plus souhaitable que de procéder à des répétitions dans une seule exploitation. Le nombre de parcelles nécessaires pour une technologie donnée dépend des variations entre les exploitations dans une région. Normalement, 10 à 15 essais sont suffisants pour une bonne évaluation de chaque programme dans une zone homogène. Ce chiffre fournit une variation suffisante dans les données de rendement pour que les agronomes déterminent les risques encourus par l'adoption d'une technologie donnée.

Au début, l'ADRAO a décidé d'effectuer un seul essai par village et d'appliquer par la suite le programme à un grand nombre de villages. Ceci était réalisable dans les zones de mangroves de la Sierra Leone, mais pas dans les zones de riz flottant du Mali, où les villages de la zone Mopti sont situés en hauteur et éloignés les uns des autres. Les champs sont quelquefois à 16 km du village et les agriculteurs doivent se déplacer par bateau pendant la saison des inondations. Afin d'augmenter les chances des agriculteurs de la région de se familiariser avec la technologie, 3 à 4 essais par village ont eu lieu. Pendant la saison de culture, tous les intrants sauf les composantes du programme technologique, sont donnés par les agriculteurs eux-mêmes. Ces derniers conservent tout le produit des parcelles expérimentales et si le rendement des cultures du programme amélioré est inférieur à celui des pratiques culturelles traditionnelles, le versement d'une indemnisation est garanti aux agriculteurs.

Les agriculteurs dirigent les essais sous les conseils du personnel et des chercheurs des programmes de vulgarisation qui veillent à la bonne application de la technologie nouvelle et améliorée. Ils sont libres d'apporter des petits changements aux programmes, par exemple, les dates de plantation, les pratiques de sarclage, les périodes de récolte, etc., mais ils sont encouragés à effectuer tous les travaux en temps voulu.

Toutes ces étapes ont été suivies dans 40 essais d'adaptation des quatre programmes technologiques améliorés en Sierra Leone. La période de culture du riz dans les mangroves dure de 4 à 5 mois ; la variété utilisée était ROK 5. Le motoculteur était utilisé pour le labourage et, un mois plus tard, pour la mise en boue. Le traitement à l'engrais comprenait une injection de 30 % de solution aqueuse d'urée au taux de 40 kg N/ha appliquée au début du tallage, 30 cm sous la surface du sol.

Modifications apportées au programme

L'ADRAO évalue le rendement des programmes en fonction des données de production, des avantages économiques et des critères sociaux notamment la comptabilité entre la main-d'œuvre et l'application du programme, les risques et l'accueil favorable en ce qui concerne les préférences, les goûts et les attitudes des agriculteurs. Les données de production sont tirées à la fois des parcelles-témoins et des parcelles améliorées, au minimum 500 m² chacune, et des échantillons prélevés au hasard dans les champs des agriculteurs, à l'extérieur des parcelles-témoins. Les caractéristiques du sol, les facteurs climatiques, la répartition des pluies, les mesures de protection de la végétation, etc. sont aussi enregistrés pendant toute la saison de culture pour expliquer toute situation inhabituelle qui pourrait avoir des répercussions sur la production.

A des fins d'analyse économique, l'ensemble des besoins en main-d'œuvre sont évalués au taux salarial en cours, et les coûts des autres données d'entrée sont notés. Les prix du paddy varient de façon importante selon la saison. Par exemple, en Sierra Leone, les prix variaient de 6 à 20 Le par boisseau en 1982 et 1983. Pour obtenir des prêts avant la récolte, les agriculteurs avaient décidé d'accepter un prix plus bas, tandis qu'un prix

plus élevé était en vigueur juste avant la récolte. Le coût à la production qui, habituellement, est utilisé à la récolte dans les analyses économiques de l'ADRAO, était de 10 Le.

A des fins de comparaison sur la comptabilité entre la main-d'œuvre et l'application du programme, les besoins en main-d'œuvre sont relevés chaque mois, pour chaque activité. Ils sont enregistrés soigneusement sur l'emplacement d'essai pour tous les travaux. Ce relevé permet de comparer les besoins totaux en main-d'œuvre, ainsi que la répartition de la main-d'œuvre, pour les pratiques culturales améliorées par rapport aux pratiques culturales existantes.

Après la récolte, il est demandé aux fermiers de classer les céréales selon l'aspect, le goût, la qualité pour la cuisson et la conservation, etc., et s'ils aimeraient utiliser, seuls, les programmes la saison suivante. Ces renseignements fournissent un aperçu des technologies de production pour ce qui est des besoins et des ressources des agriculteurs.

Toutes les données sont analysées comme base de toutes modifications à apporter à un programme en vue de sa vulgarisation par des programmes nationaux. Par exemple, en Sierra Leone, selon le rendement et l'analyse des données économiques (tableau 1), les conclusions provisoires étaient les suivantes :

- la variété améliorée peut être cultivée seule ou avec un engrais et devrait augmenter le revenu net de plus de 40 % à l'avenir ;
- la préparation mécanique des terres n'est guère rentable, mais permet de réduire la corvée du sarclage à la main ; et
- le programme complet augmente les profits d'environ 25 %, réduisant ainsi la corvée du bêchage à la main tout en augmentant les revenus agricoles.

Tableau 1. Résultats de 40 tests d'adaptation, portant sur quatre programmes techniques améliorés, effectués dans les régions de mangroves de la Sierra Léone en 1982.

Critères d'évaluation	Programme technique			
	Variété	Variété, mécanisation	Variété engrais	Bloc complet
<i>Rendement (kg/ha)</i>				
Façons traditionnelles	695	1 573	1 574	2 044
Programme amélioré	1 418	1 716	2 232	2 785
Augmentation (%)	104	9	41	36
<i>Profits nets (Le/ha)</i>				
Façons traditionnelles	—201	125,50	187,25	298,25
Programme amélioré	—6,50	71,75	266,75	376,25
Augmentation (%)	96	—42	42	26
<i>Main-d'œuvre (jour de travail/ha)</i>				
Façons traditionnelles	198	198	198	198
Programme amélioré	215	168	206	193
Augmentation (%)	8	—15	4	—2

Les résultats de l'analyse de l'utilisation de la main-d'œuvre ont montré qu'il n'y avait pas beaucoup de différence dans les besoins en main-d'œuvre entre la pratique traditionnelle et les programmes améliorés. Cependant, l'utilisation des motoculteurs pour la préparation du sol et la mise en boue ont réduit la main-d'œuvre d'environ 15 %. Donc, les programmes améliorés étaient compatibles avec les pratiques traditionnelles pour ce qui est des besoins en main-d'œuvre. L'enthousiasme des agriculteurs pour les motoculteurs a encouragé l'ADRAO à poursuivre ses travaux avec cette technologie et à essayer de concevoir des moyens de les mettre à la disposition des agriculteurs à un coût minimal.

Les résultats du sondage ont révélé que les agriculteurs aimaient l'aspect, le goût et la qualité de cuisson de la variété améliorée. Les majorités ont déclaré qu'ils désiraient adopter la variété améliorée seule ou combinée à l'engrais ou au labourage mécanique.

Certains agriculteurs ont exprimé des réserves au sujet de la culture du ROK 5, étant donné qu'il mûrit 20 jours plus tôt que les variétés traditionnelles et, de ce fait, nécessite des dépenses supplémentaires pour éloigner les oiseaux. D'autres l'ont adopté, parce que cela permet de nourrir leur famille à une époque de pénurie d'aliments. Une analyse détaillée a montré que les agriculteurs dont les champs étaient à proximité de leur maison l'appréciaient, mais que les autres désiraient une variété qui mettait plus longtemps à mûrir.

Dans les régions où on a utilisé la variété améliorée à maturité tardive (CP 4) les agriculteurs ont exprimé leur mécontentement à cause de l'éclatement de la variété, réduisant ainsi la production et rendant la récolte difficile. L'équipe de recherche a donc remplacé cette variété par le ROK 10.

Stratégies d'éducation permanente

A partir des essais d'adaptation, le personnel de l'ADRAO divise les technologies en trois groupes :

- celles qui répondent à tous les critères et sont recommandées aux services de vulgarisation pour être utilisées dans toutes les exploitations agricoles de la région cible ;
- celles qui ne répondent aux critères d'évaluation que pour les exploitations agricoles dotées de certaines caractéristiques et conviennent donc à la vulgarisation seulement avec certaines restrictions ; et
- celles qui ne répondent pas aux critères d'évaluation et sont renvoyées aux biologistes chargés d'approfondir les recherches ou d'apporter des modifications.

Lorsqu'une application restreinte des technologies est recommandée aux services nationaux de vulgarisation, toutes les limites sont clairement énoncées et, parfois, des stratégies d'éducation permanente sont recommandées. Par exemple, étant donné les importants investissements initiaux nécessaires pour l'utilisation des motoculteurs dans les zones de mangroves de Rokupr, en Sierra Leone, l'équipe d'évaluation et de transfert de la technologie a reconnu que les agriculteurs ne pouvaient se permettre de l'adopter

à titre privé. Par conséquent, trois groupes pilotes d'agriculteurs ont été mis sur pied en 1983 dans les régions. L'objectif était de vérifier si l'utilisation coopérative de l'épandeur d'engrais et des motoculteurs motobineuses était réalisable. Des directives pour les coopératives ont été préparées et des prêts ont été consentis pour l'achat de matériel. Chaque coopérative devait regrouper assez d'agriculteurs pour exploiter 24 hectares c'est-à-dire 20 à 30 agriculteurs, la superficie calculée pour assurer des bénéfices raisonnables pour un motoculteur. Les agriculteurs devaient payer chacun une cotisation de 50 Le, représentant 35 % d'un premier paiement pour chaque motoculteur et 2 à 4 épandeurs. De plus, ils devaient payer un montant de 173 Le par hectare cultivé, presque 75 % de plus que le coût estimé pour la culture à la main. Un conducteur de motoculteur désigné par chaque groupe doit être formé par l'ADRAO et le groupe doit choisir son président, son secrétaire et son trésorier.

Les trois coopératives sont dans leur première année d'activité. Les agriculteurs ont modifié dès le début les directives recommandées pour satisfaire à leurs besoins. Dans un cas, un nombre d'agriculteurs, inférieur à celui recommandé, s'est réuni et a payé une cotisation plus élevée. Dans un autre cas, les agriculteurs ont décidé de louer leurs motoculteurs aux non-membres. Toute amélioration des coopératives est contrôlée.

Conclusions

L'ADRAO centre son programme de recherche sur quatre écosystèmes pour la culture du riz dans la région. Ces écosystèmes correspondent au riz des mangroves, au riz en eaux profondes et riz flottant, au riz de montagne et au riz irrigué. Les études socio-économiques sont terminées dans les zones des mangroves de la Sierra Leone, de la Guinée et de la Gambie, et dans les zones de culture du riz en eaux profondes et flottant de Mopti, au Mali. Des études semblables sont en cours pour la culture du riz dans les mangroves en Guinée Bissau, pour le riz de montagne à Bouaké, en Côte d'Ivoire, le riz irrigué à Richard Toll, au Sénégal, et au Burkina-Faso.

Des programmes technologiques améliorées ont été appliqués pour le riz cultivé dans les mangroves de la Sierra Leone, de la Gambie et de la Guinée et pour les zones de culture du riz en eaux profondes et flottant de Mopti, au Mali. Certains programmes ont été expérimentés dans des champs au cours d'essais d'adaptation à Rokupr, en Sierra Leone, en 1982. D'autres étaient en cours d'essai à d'autres endroits en 1983. Une méthodologie détaillée et des critères d'évaluation ont été élaborés pour les essais d'adaptation.

La participation des agriculteurs à la planification et au déroulement de tous ces essais est considérable. Selon les résultats obtenus dans les zones de mangroves à Rokupr, en Sierra Leone, pour 40 essais d'adaptation menés en 1982, les programmes de production ont été modifiés et une stratégie de vulgarisation a été conçue et sera expérimentée cette année. Ainsi, les programmes améliorés de production ont été modifiés pour répondre aux besoins et aux ressources des agriculteurs et une stratégie de formation permanente convenant aux conditions de ces derniers, et pouvant être adaptée par le service de vulgarisation du pays, est en cours d'élaboration.

Les autorités administratives de l'agriculture du Nigéria s'inquiètent de plus en plus de ce que les exploitations agricoles se soient peu développées au cours des années et qu'il soit actuellement impossible de résoudre les problèmes d'alimentation de la nation. Bien que les centres de recherche dans le pays aient prouvé qu'il est possible d'atteindre une production éle-

vée en utilisant des variétés améliorées, des engrais, des produits chimiques de protection et des peuplements de plantes hautes (Fisher et Alii, 1982), la plupart des agriculteurs ont refusé, ou n'ont pas été en mesure d'adopter ces technologies modernes. Des facteurs techniques, économiques et sociaux sont responsables des écarts de rendement entre la station de recherche et les agriculteurs. Les facteurs techniques comprennent les différences de qualité du sol et de capacité de gestion ainsi que les conflits entre les nouvelles pratiques et les autres éléments techniques des systèmes de production des agriculteurs. Les facteurs économiques et sociaux courants résident dans les coûts plus élevés liés aux nouvelles données d'entrée, les différences dans les objectifs de production, l'absence de ressources complémentaires, un soutien institutionnel et infrastructurel inadéquat, des préférences de goût et les conflits engendrés par les contraintes sociales.

Ces facteurs n'apparaissent pas dans chaque situation, et certains sont plus importants que d'autres. La mesure dans laquelle ils limitent l'adoption d'une nouvelle technologie par les agriculteurs, et de ce fait, son évaluation, variera d'une technologie à une autre.

Les recherches concernant les systèmes d'exploitation agricole sont prometteuses car elles permettent d'améliorer la technologie dans les petites exploitations agricoles et de combler les lacunes entre les conditions dans la station et dans l'exploitation agricole.

Théoriquement, les travaux de recherche sur les systèmes de culture portent sur le sol, la structure des exploitations agricoles et des champs, le climat, la fertilité des sols, les ressources en main-d'œuvre et la façon dont elles sont utilisées, le capital disponible pour l'amélioration des exploitations agricoles, et les relations avec les services d'approvisionnement, de vulgarisation et de commercialisation. Cependant en pratique cela est beaucoup trop vague et les agronomes se préoccupent de plus en plus des contrain-

Expériences effectuées dans le Nord du Nigéria

*G. O. I. Abalu, A. O. Ogunbile et
N. Fisher, Institut pour la recherche agricole, Université Ahmadou
Bello, Zaria, Nigéria*

tes et mettent au point des technologies susceptibles de les atténuer. Les étapes proposées par Fisher et Lagoke (1982) pourraient s'appliquer à la situation nigériane :

- Préciser les contraintes qui limitent la production d'un système d'exploitation agricole particulier, habituellement représenté par une zone cible d'une superficie inférieure à une zone de l'administration locale.
- Evaluer, à partir des données existantes, les technologies qui pourraient permettre de surmonter les contraintes les plus importantes pas tant du point de vue de leur rendement biologique ou technique, mais pour savoir si elles peuvent être appliquées par les agriculteurs dans la zone cible.
- Expérimenter habituellement dans le champ des agriculteurs, les technologies qui semblent convenir et ensuite, soit les rejeter, soit en essayer d'autres ; les modifier et les réessayer ; ou les accepter et proposer les mesures collectives nécessaires pour faciliter leur adoption (vulgarisation, données d'entrée, livraison, commercialisation).
- Surveiller l'adoption, poursuivre des modifications de la technologie au besoin ; être prêt à essayer autre chose si la technologie n'est pas largement adoptée ; ou si la technologie est adoptée, préciser et proposer des solutions pour éliminer la contrainte suivante la plus importante.

La méthode diffère des stratégies conventionnelles d'amélioration des cultures, étant donné que le système de valeurs des agriculteurs est respecté. De cette façon, elle donne une possibilité à ces derniers d'exposer leurs besoins, rendant ainsi toute recherche et amélioration de la technologie plus appropriées.

Evolution des recherches sur les systèmes d'exploitation agricole dans le nord du Nigéria

Même si l'intérêt général suscité par la recherche sur les systèmes de culture est récent, les travaux de recherche dans le nord du Nigéria ont déjà une longue histoire. Dès 1958, des chercheurs de l'Institut d'agronomie (IAR) à Samaru s'étaient préoccupés du fait que les agriculteurs rejetaient un grand nombre de recommandations émanant des travaux de l'Institut (Giosborne et King, 1958). Des chercheurs prétendaient que les conseils donnés, par la Division de recherches à ce moment-là, sur la façon d'obtenir les rendements maximaux par hectare d'une culture particulière, ne pouvaient et ne devaient pas être interprétés comme les meilleurs moyens dont cette culture particulière pouvait être intégrée au type de culture locale.

En 1965, une Unité de recherche en économie rurale (RERU) a été créée à l'Institut pour effectuer des recherches sur les activités des petits agriculteurs, leurs habitudes de travail, les méthodes qu'ils devraient adopter et la meilleure façon de leur faire suivre les pratiques culturelles appropriées. Le travail de pionnier de Norman (1972) a permis de faire un

diagnostic sur les pratiques des petits agriculteurs de la région. Par la suite, s'est déroulée une série d'études destinées à déterminer la faisabilité technique, économique et sociale des programmes technologiques améliorés dans les conditions des agriculteurs. Les études étaient essentiellement des essais sur le terrain de technologies conçues par les scientifiques sans tenir compte des conditions de la production. Les résultats des essais ont été transmis aux chercheurs pour améliorer les technologies. Ainsi, la participation des agriculteurs a été limitée à l'évaluation de la technologie.

Dernièrement, l'Institut a essayé de faire participer beaucoup plus tôt les agriculteurs à la mise au point de la technologie. Ainsi, ils participent à deux types de projets de recherche : les projets menés dans le cadre des programmes axés sur les denrées de base et ceux menés dans le cadre des programmes de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole.

Cette méthode présente deux avantages : elle assure que les directeurs des programmes axés sur les denrées de base contrôlent directement les recherches sur les cultures ayant un intérêt pour leurs projets, et elle établit un lien direct entre les programmes concernant les cultures et le programme de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole.

Le programme de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est centré sur des solutions immédiates à apporter aux problèmes locaux, dans des conditions locales particulières et fondées sur une compréhension des systèmes d'exploitation agricole et de leurs contraintes. Les études sur les lieux de la production dans le cadre du programme concernant la culture, portent plus particulièrement sur la mise au point de modèles technologiques pour les cultures. Celles-ci ont pour but une augmentation majeure de la productivité potentielle des systèmes d'exploitation agricole dont s'occupe l'Institut.

Evaluation de la technologie

Il est établi que les agriculteurs du nord du Nigéria adoptent certaines des nouvelles technologies ; ils ont facilement adopté le maïs amélioré, mais rejeté le mil ou le sorgho amélioré. De même, les agriculteurs de la région ont facilement accepté l'utilisation des engrais pour le sorgho et le mil, mais ont rejeté d'autres éléments du programme comme les variétés améliorées, la pratique de la monoculture, et les espacements moins grands.

A l'IAR, nous ne savons pas encore la raison pour laquelle les agriculteurs choisissent certains éléments et en rejettent d'autres, mais leur choix indique qu'ils appliquent les critères suivants :

- rendement de la culture ;
- qualité de la production et préférence ;
- facilité d'exécution des techniques culturales recommandées ;
- respect ou non des doses d'intrants améliorés ;
- exigences de la technologie (quantité et calendrier), compte tenu des ressources disponibles (pour les agriculteurs) ;

- avantages financiers et économiques de la nouvelle technologie par rapport aux autres activités en concurrence avec les ressources.

L'IAR a mis au point des méthodes d'évaluation de la nouvelle technologie en tenant compte des conditions des agriculteurs, et il utilise ces critères selon l'application qu'en font ces derniers.

Plusieurs engrais ont été utilisés sur les lieux des exploitations agricoles à titre d'essais par l'IAR au début des années 1960 (Fisher, 1982). Le seul élément distinct de ces essais était qu'ils avaient lieu dans les champs des agriculteurs ou dans les centres agricoles contrôlés par le ministère de l'Agriculture. Les expériences se déroulaient dans les exploitations agricoles où le personnel du ministère pouvait se rendre régulièrement et les contrôler.

Une série plus récente d'essais semblables a été menée entre 1973 et 1976 (Fisher, 1982) pour comparer les engrais utilisés seuls et combinés à des pourcentages recommandés pour le maïs. Il y a eu cinq traitements répétés cinq fois, le site d'expérimentation étant installé à un nouvel endroit chaque année dans la même région.

Plusieurs expériences permettant de comparer les programmes améliorés et les cultures traditionnelles ont également été réalisées. En 1965 et 1966, environ 800 parcelles pilotes d'arachide ont été cultivées et comparées à la production de la culture traditionnelle d'arachide (Harkness, 1970). Des expériences ont quelquefois eu lieu simultanément à l'Institut, incorporant une gamme de critères d'évaluation impossible à intégrer dans la conception des essais sur place. Par exemple, des mélanges de cultures faites traditionnellement ont été comparés aux mélanges de cultures comprenant des variétés améliorées, le traitement des semences, l'espacement rationalisé des plants, et l'épargne d'engrais. Des comparaisons entre cultures traditionnelles et améliorées ont porté sur le coton, le sorgho, le maïs et le niébé et visaient à montrer la faisabilité technique, sociale et économique des programmes améliorés. Dans un certain nombre de cas, des essais ont aussi été effectués pour déterminer les facteurs responsables de toute différence observée et pour connaître les opinions des agriculteurs.

L'attention est de plus en plus tournée vers les études diagnostiques destinées à préciser les contraintes existant dans les principaux systèmes d'exploitation agricole du nord du Nigéria, à comprendre ces systèmes et à utiliser les données pour concevoir les nouvelles technologies appropriées au système. Ces nouvelles technologies sont alors présentées aux agriculteurs pour qu'ils les évaluent, et le processus est répété jusqu'à ce que la technologie soit adoptée sur une grande échelle.

L'étude diagnostique des systèmes de culture, principalement du mil dans les régions septentrionales les plus sèches du pays, est terminée. Un projet de développement dans la région, financé par la Banque mondiale, utilise déjà les résultats de cette étude diagnostique pour ses propres travaux de recherche d'adaptation en vue d'assurer l'adoption généralisée des programmes améliorés. Cette coopération est très officielle et unique en son genre ; pour des raisons politiques et administratives, les efforts coordonnés de recherche sont rares dans le pays.

Statistiques et superficies des parcelles

Aucune méthode d'évaluation ne peut convenir de façon universelle. Ce sont plutôt les objectifs, les buts et les espoirs associés à la nouvelle technologie qui devraient être à l'origine de la conception de ces méthodes.

Si les objectifs de l'évaluation sont purement techniques, des expériences simples sur les lieux de l'exploitation agricole peuvent suffire. Cependant, les essais dirigés par les agronomes, particulièrement en ce qui concerne les données d'entrée, comme les herbicides, où le dosage est d'une importance primordiale, ou l'équipement spécialisé indispensable, donnent peu ou pas de renseignements utiles sur l'efficacité de la technologie (Fisher, 1982).

Si l'objectif de l'évaluation est essentiellement socio-économique, les essais qui permettent de comparer les techniques traditionnelles et améliorées sont alors probablement plus appropriés, surtout lorsqu'ils sont gérés par les agriculteurs. Le témoin est la façon traditionnelle de faire la culture ou d'élever les animaux, mais d'autres comparaisons sont possibles. Par exemple, on pourrait comparer (sur une base non seulement de gestion et de production mais aussi d'adoption), les agriculteurs qui ont reçu des données et conseils sur une technologie particulière, avec toute liberté de modifier les pratiques recommandées, et les agriculteurs qui ont été obligés de suivre les pratiques recommandées.



Puisque les Nigériens préfèrent le niébé à grosse graine blanche, les paysans seront peut-être moins intéressés à cultiver un niébé à graine petite, dure et brune,

Idéalement, les parcelles sont vastes afin de refléter les conditions des agriculteurs de façon aussi précise que possible, mais la gestion de ces parcelles entraîne des coûts élevés. Selon la méthode empirique de l'IAR, les parcelles devraient être assez étendues pour que les traitements soient réalistes dans les conditions de l'exploitation et que des données adéquates soient fournies pour les analyses statistiques. Les études de l'IAR sacrifient quelquefois les répliques de telle sorte que la superficie des parcelles peut être agrandie, même si les répliques dans le temps sont essentielles pour vérifier la stabilité d'un programme proposé. Par exemple, dans les études d'évaluation à Zaria, des programmes améliorés de niébé ont été couronnés de succès sur les parcelles la première année, mais ont échoué les années suivantes (Hays, Ali, 1977).

Dans la plupart des études effectuées à Zaria, une série de recommandations a été le centre du plan statistique. C'est vrai aussi d'un grand nombre d'études d'évaluation effectuées ailleurs, mais les agriculteurs choisissent souvent de n'adopter que certains éléments d'un paquet technologique. Dans les quatre premières zones du projet de développement agricole du Nigéria, par exemple, l'utilisation d'engrais a été largement adoptée, mais les espaces recommandés ont été rejetés (Daplyn et Poate, 1981). Le problème est que les agronomes ne réussissent habituellement pas à communiquer aux agriculteurs les avantages des divers éléments du paquet. On a souvent l'impression que, si les agriculteurs n'adoptent pas tous les éléments du paquet, ils ne pourront améliorer la production. En fait, les agronomes conçoivent souvent des paquets, même s'ils n'ont aucune preuve que l'interaction des éléments est positive, et qu'ils croient qu'un seul facteur est extrêmement important (Fisher, 1982).

Etant donné que les nouvelles techniques sont souvent adoptées par morceaux, je pense que les agronomes devraient cesser de proposer des paquets technologiques prêts à l'emploi à moins qu'ils ne puissent fournir des analyses des coûts et avantages de chacun des éléments. Par exemple, en Afrique orientale, les agronomes ont fait des démonstrations multi-factorielles dans des petites parcelles de maïs avec 2ⁿ traitements, où n est habituellement 2, mais parfois plus (Fisher, 1982). L'objectif de ce plan pourrait être élargi pour inclure deux facteurs, par exemple une variété améliorée et une exploitation améliorée (engrais, espacement plus petit, dates d'ensemencement et de sarclage plus appropriées) et quatre parcelles, dont une pour une variété non améliorée ; une pour l'exploitation améliorée, une pour une variété améliorée ; et enfin une pour une variété améliorée et un type d'exploitation améliorée. Une évaluation ultérieure pourrait englober des facteurs socio-économiques ; par exemple les agriculteurs pourraient bénéficier de prêts pour acheter un programme technologique ; avoir accès aux facteurs de production ; avoir droit à l'éducation permanente ; à des prêts et à l'éducation permanente ; à des prêts et aux facteurs de production ; aux facteurs de production et à l'éducation permanente ; à des prêts, à l'éducation permanente et aux facteurs de production.

Comment s'assurer la coopération des agriculteurs

Aucune évaluation ne peut être réussie sans la coopération active des agriculteurs, et il est possible d'appliquer certaines règles simples afin d'éviter le piège qui consiste à offrir une technologie sans grand intérêt pour les agri-

culteurs. La plupart de ceux-ci participent très volontiers à un exercice d'évaluation lorsqu'ils croient que leurs efforts seront récompensés par des avantages potentiels. Cependant, s'ils ne sont pas convaincus que la technique offre un certain potentiel, ils risquent de considérer l'évaluation plus comme une possibilité d'obtenir des facteurs gratuits que comme une association.

Les technologies soumises à l'évaluation des agriculteurs étant nouvelles et souvent assez incertaines, un moyen d'encourager la participation des agriculteurs consiste à fournir des garanties et des primes. Cependant, on ne sait pas dans quelle mesure une participation obtenue de cette façon peut fausser les résultats de l'exercice d'évaluation. Si les agriculteurs reçoivent gratuitement les facteurs et conseils nécessaires et sont obligés de suivre les pratiques recommandées, ils peuvent atteindre des rendements plus proches de ceux obtenus au centre de recherche. Mais cela ne pourrait sans doute pas être répété sur une grande échelle. Aussi, les évaluations obtenues dans de telles circonstances pourraient être légèrement faussées. Si les subventions sont trop élevées et si les agriculteurs ne sont pas obligés de suivre les pratiques recommandées, ils peuvent gaspiller les facteurs ou les utiliser à d'autres fins.

Si le produit final de la nouvelle technologie n'est pas facilement vendu ou utilisé, il est probable que l'agriculteur ne participera pas. Par exemple, récemment, une variété de sorgho mise au point par IAR a été utilisée au cours d'expériences effectuées par des agriculteurs, même si la demande était nulle à cause du goût qui ne leur plaisait pas.

L'approvisionnement en facteurs de productions doit être garantie si les données nécessaires sont disponibles, mais difficiles à obtenir, la participation de l'agriculteur ne sera assurée que si les efforts pour se procurer les facteurs sont largement récompensés par les avantages de la technologie.

Finalement, les agronomes eux-mêmes doivent avoir confiance dans le paquet technologique. Ils doivent être en mesure de s'exposer aux critiques en précisant ses points forts et ses points faibles. De plus, ils doivent être prêts à expliquer ce qu'ils attendent de la technologie, et ils doivent avoir établi suffisamment de rapports avec les agriculteurs pour obtenir des données et des opinions honnêtes. Les agriculteurs sont souvent tenus dans l'ignorance en ce qui concerne les objectifs de l'évaluation et ils considèrent tout naturellement les études comme des projets qui ne les concernent pas.

La participation des agriculteurs à l'évaluation de toute nouvelle technologie doit être soigneusement planifiée, exécutée méticuleusement et surveillée constamment, si les essais sur les lieux de la production veulent être plus qu'un simple exercice de vulgarisation.

Créée en 1979, la Division de recherches sur les systèmes de production rurale (DRS-PR) de l'Institut d'économie rurale est chargée de mener, dans un cadre pluridisciplinaire, toutes les études et recherches appropriées afin d'étudier les systèmes de production et de mettre au point les actions permettant leur évolution. Le choix de la zone Mali-Sud pour l'implantation des premiers programmes découle des raisons suivantes : les

fortes potentialités agricoles ; le niveau d'intégration de l'agriculture et de l'élevage ; la volonté d'innovation en matière de vulgarisation et d'adoption des technologies ; le changement rapide de la production agricole ; les disparités prononcées dues au progrès de l'agriculture ; et, enfin, l'infrastructure routière de la zone qui est peut-être la plus adéquate du Mali. Le siège de la DRSPR est à Sikasso et, à la fin de 1982, son personnel était de 64 personnes, dont 16 chercheurs.

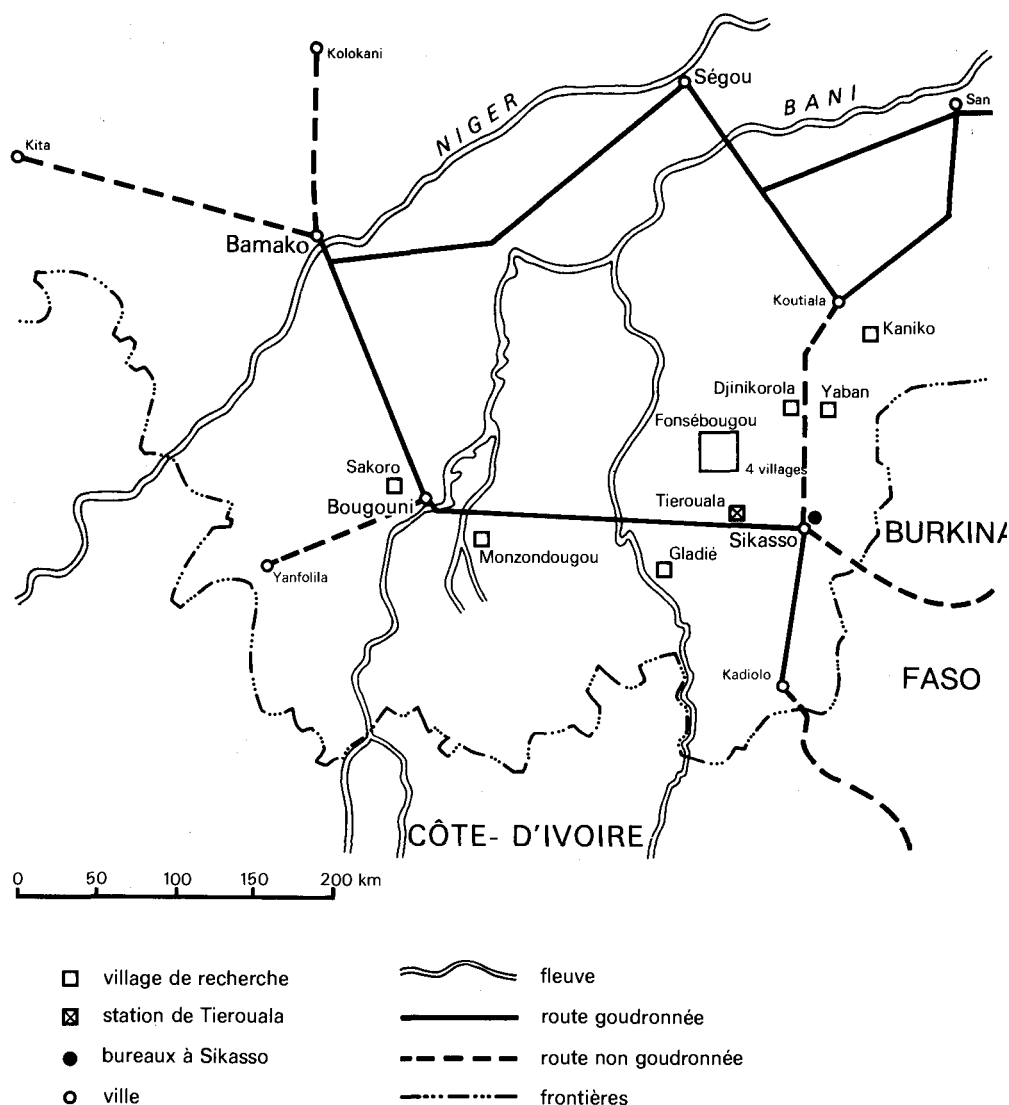
Dispositifs expérimentaux et participation paysanne dans la zone Mali-sud

*Paul Kleene, Institut royal des
régions tropicales, Bamako (Mali)*

En tenant compte de la complexité de la production agricole, des équipes rurales d'agronomes, de zootechniciens, de sociologues et d'agro-économistes ont été formées. Au besoin, on fait appel à d'autres spécialités pour des études ponctuelles ou pour des actions à mener en commun : études des pâturages, conservation des sols, vulgarisation agricole, etc.

Actuellement, la Division exécute deux volets distincts. Le volet Fonsé-bougou, comprenant sept villages (en 1983), conjointement financé par le Mali et les Pays-Bas, et réalisé en collaboration avec l'Institut royal des régions tropicales (IRRT) d'Amsterdam. Les principales orientations des travaux sont : l'intégration agriculture - élevage ; la protection des sols contre l'érosion ; et la typologie des exploitations et le conseil de gestion. L'axe Bougouni-Sikasso, comprenant 3 villages, est conjointement financé par le Mali et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI). Les travaux portent principalement sur la typologie des exploitations, les interventions en milieu paysan (tests divers) et le suivi des exploitations (études et enquêtes). Les activités seront étendues à d'autres zones écologiques du Mali.

Un certain nombre de tests sont menés en milieu contrôlé à la Station de Tiérouala, mais l'essentiel des activités de la Recherche sur les systèmes de production (RSP) malienne se déroule dans 10 villages répartis d'après



Sites d'intervention de la Division de recherche sur les systèmes de production rurale.

un choix raisonné dans la zone Mali-Sud (fig. 1). Ces essais sont effectués en collaboration avec l'organisme chargé du développement intégré de la zone, la CMDT (Compagnie malienne pour le développement des textiles). Cette collaboration entre le développement et la recherche s'est conclue en 1982 par un protocole d'accord indiquant le service formation comme partenaire de la recherche, et la pré-vulgarisation comme terrain des activités à mener en commun. Ainsi, la RSP malienne se situe d'une façon idéale pour entamer le dialogue paysan-chercheur-développeur.

Les principales expériences que nous avons obtenues dans le domaine de la participation paysanne portent sur les tests agronomiques, les démonstrations en vraie grandeur, et le conseil de gestion aux exploitations. Une distinction est faite entre la participation à la conception, à la réalisation et à l'évaluation des expérimentations.

Tests agronomiques

Plusieurs années d'expériences ont modifié le rôle de cet outil de la recherche que sont les tests agronomiques. D'ailleurs, nous observons que, aussi bien la recherche thématique que la recherche agronomique d'accompagnement aux projets de développement se servent de ce dispositif : programme SAFGRAD, Volet Maïs du Projet Mali-Sud/CMDT, par exemple.

Une distinction essentielle doit être faite entre des tests sous la responsabilité de la recherche (tests recherche) et des tests sous la responsabilité des paysans, (tests paysans) Gilbert et Alii, 1980).

Les *tests recherche* doivent tout d'abord répondre à un problème technique posé. Leur protocole d'expérimentation doit être défini à l'avance et appliqué le plus fidèlement possible. En fait, il s'agit d'emprunter terre et services au paysan pour la recherche. Le facteur paysan est nécessaire pour des raisons de milieu écologique, mais il peut aussi être une entrave à la gestion des tests. On choisit de préférence des paysans de pointe, c'est-à-dire ceux qui reçoivent des paiements ou d'autres formes de récompenses. Les tests recherche sur la fertilité des sols ont commencé en 1983-1984, dans les champs des paysans en culture depuis plusieurs années. En ce qui concerne la participation paysanne à ces tests, le paysan se trouve dans la position de contractuel rémunéré d'une façon ou d'une autre pour ses services. Il se peut que ce genre de contrat soit peu habituel dans la zone, ce qui peut mener à des malentendus entre partenaires. Aussi, on ne pourra pas s'attendre à ce que les paysans soient très intéressés à ce petit « jardin » du chercheur. Les résultats sont difficilement interprétables par lui, et il ne peut pas les appliquer directement.

La Division de la recherche sur les systèmes de production rurale (DRSPR) intervient en tant que partenaire d'exécution. Celle-ci est facilitée grâce à sa présence sur le terrain et à sa crédibilité vis-à-vis du paysan. Toutefois, l'existence de tels dispositifs, au cas où ceux-ci donnent lieu à des paiements aux paysans, peut entraver d'autres activités de la RSP. Tout en étant convaincus de l'intérêt à mener ce genre de tests, nous estimons que la responsabilité scientifique relève de la recherche thématique.

Les *tests paysans* sont des tests proposés par la recherche, mais exécutés entièrement par les paysans. La DRSPR malienne a surtout opté pour des tests paysans et c'est à partir des difficultés rencontrées dans ces tests que les limites de cet outil sont apparus plus clairement.

Tels qu'ils sont pratiqués au Mali-Sud, ces tests ont comme objectif de trouver une réponse technique à une contrainte socio-économique et/ou technique identifiée sur le terrain. Ils se distinguent des démonstrations par le fait que leur résultat est vérifiable agronomiquement.

Toutefois, trouver une réponse à une contrainte ressentie par le paysan et se conformer à une certaine rigueur scientifique sont souvent contradictoires. Nous nous sommes adressés à des paysans, volontaires des différents types d'exploitations. Pour des exploitations « au bas de l'échelle », l'exécution du test par le paysan se heurte souvent à des problèmes, liés à la situation précaire des exploitations concernées. Alors, le protocole est suivi de façon très hétérogène par les différents participants au test, d'où la très grande difficulté d'interpréter agronomiquement les résultats obtenus. Afin d'y remédier on devrait travailler sur des échantillons beaucoup plus larges et être sévères quant au choix des résultats à retenir.

D'après notre expérience, la participation du paysan est efficace si le choix du test répond à une contrainte majeure qu'il subit, si le protocole est discuté suffisamment avec lui et s'il collabore à l'évaluation des résultats. Il faut que la superficie soit suffisamment grande, comparable à la dimension habituelle des parcelles du paysan, et que le nombre de traitements soit limité.

Quant à la participation paysanne, elle est mieux assurée qu'avec les tests recherche puisque c'est le paysan qui est maître d'œuvre et que le chercheur se trouve en position de demandeur. Par contre, en rappelant régulièrement au paysan les clauses du protocole, on diminue son autonomie réelle ; mais si on n'exerce aucune influence, le paysan a tendance à interpréter le protocole à sa manière ou à négliger la parcelle. Beaucoup dépend de la relation personnelle entre le chercheur (ou son intermédiaire) et le paysan.

Des tests menés en 1979-1980, avec la collaboration du SAFGRAD, portaient sur des parcelles de 0,25 ha, subdivisées en six sous-parcelles. Les paysans concernés, ayant des exploitations de 8 à 20 ha en culture, n'avaient aucune considération pour ce « jardinage », et comprenaient mal la multitude des traitements. L'aspect superficie est très important, notamment dans les exploitations en culture attelée. La mise en place d'une petite parcelle, plusieurs fois subdivisées, gêne le travail du paysan.

C'est pourquoi, chez de tels cultivateurs, la superficie de nos tests est portée de 0,5 à 1,0 ha, subdivisée en 2 blocs avec et sans traitement. Un tel dispositif répond également mieux aux « essais » que les paysans ont l'habitude de faire eux-mêmes, notamment en matière de densité ou de dose d'engrais.

Par exemple dans le cas du maïs, une dose de 300 kg d'engrais sur 0,5 ha représente une somme considérable. Aussi, pour que le protocole soit respecté uniformément dans nos tests paysans, les intrants sont fournis gratuitement. Toutefois, cette attitude a un effet de démonstration négatif. La gratuité des intrants est très gênante pour la bonne conduite, dans la même zone, des autres dispositifs, à savoir les démonstrations et le conseil de gestion.

Les parcelles utilisées pour les tests sont toujours considérées par nos paysans comme des « parcelles de la recherche ». Cependant, les tests paysans peuvent jouer un rôle utile dans le dialogue paysan-chercheur. La participation du premier peut bien s'exprimer au moment de la conception, et surtout de l'évaluation. L'intérêt de ces tests réside dans les enseignements techniques qu'ils apportent aux deux partenaires.

Démonstration

Nous entendons par démonstrations en vraie grandeur l'introduction d'un ensemble de thèmes techniques (paquets) concernant une culture ou des pratiques d'élevage. D'autres parlent d'introduction de nouvelles technologies, mais il s'agit, pour la plupart, d'anciennes technologies.

Ce qui est novateur, c'est la méthode pour analyser une situation et pour choisir les différentes technologies appropriées aux besoins des paysans de divers types. La différence des démonstrations par rapport aux tests est que le résultat obtenu est souvent difficilement comparable à l'absence de test. Il est seulement possible d'indiquer la différence de résultats et on ne peut pas dissocier la part de chaque variable dans l'obtention de ces résultats.

Par exemple, l'évaluation de l'effet d'une action de mise en condition de bœufs d'attelage, en saison sèche, s'est avérée fort difficile à cause de certains éléments aussi divers que le déparasitage interne des bœufs, l'alimentation complémentaire, l'introduction de la pierre à lécher, le gardiennage en saison sèche et l'abreuvement. Comment mesurer l'effet bénéfique sur l'avancement des travaux, l'endurance des bœufs, la santé animale. Les analyses de groupes n'ayant pas donné de résultats convaincants, il faut se limiter à des effets partiels, comme le poids des animaux.

Cependant, l'évaluation faite par les intéressés eux-mêmes, à partir de critères empiriques, ne laisse aucun doute sur le résultat positif de cette introduction. C'est pourquoi nous estimons que de telles expériences, menées pendant un certain nombre d'années successives, peuvent être évaluées en fonction du degré de participation des paysans et des critères empiriques évoqués par ces derniers.

Ce faisant, le problème de vérification scientifique des résultats n'est pas résolu mais les indications et les probabilités dont nous disposons constituent une information valable. Prenons l'exemple de l'aménagement anti-érosif, en cours d'exécution dans le terroir du village de Fonsébougou. Dans cette zone, l'érosion hydrique constitue la première contrainte pour une partie importante des exploitations. Les paysans sont très conscients du problème contre lequel ils essayent de lutter en déviant l'eau par la construction de diguettes, et en conduisant l'eau excédentaire dans des fossés étroits. Cette érosion s'aggrave d'année en année, sous l'effet du défrichement, du dessouchage, des feux de brousse, etc. Dans de telles conditions, la recherche sur les systèmes de production agricole doit prendre en compte ce problème. Pourquoi inciter les paysans à améliorer et à augmenter la production de fumier d'étable, si ce fumier risque d'être emporté aussitôt après son épandage par les eaux de ruissellement ?

Les techniques de lutte contre l'érosion sont suffisamment connues, aussi s'est-on surtout intéressé à introduire un système d'aménagement pouvant engager au maximum l'agriculteur lui-même. C'est ainsi que, mis à part les levées topographiques, tous les travaux d'aménagement sont exécutés par les paysans qui font parfois appel aux associations villageoises.

Du point de vue recherche, on s'est peu intéressé aux aspects techniques (mesures de ruissellement, etc.). L'accent a été mis sur la recherche d'une méthode permettant la participation maximale des paysans aux travaux. A l'heure actuelle, environ 100 ha ont été aménagés dans 6 exploitations qui, pour construire les 27 km de banquettes, n'ont utilisé d'autres matériels que leurs propres charrues et dadas (houes).

Nous estimons que la participation paysanne à de telles « démonstrations en vraie grandeur » est une condition *sine qua non* de leur réussite. On ne pourra jamais considérer cette participation comme acquise car il faut d'abord un minimum de réalisations pour que les paysans puissent constater eux-mêmes les avantages et les inconvénients de la technologie proposée. Aussi, les retombées positives de telles démonstrations que l'on pourrait attendre dans l'avenir dépendent beaucoup de la sensibilisation des paysans et de la qualité du travail effectué au moment des premières réalisations. C'est pourquoi, nous pensons que, pour bien mener ces démonstrations en vraie grandeur, il faut que la politique du stimulant soit proscrite, c'est-à-dire que tous les intrants soient payants. Les démonstrations permettent une participation paysanne moins dans la conception que dans la réalisation et l'évaluation.

Conseil de gestion

Le conseil de gestion aux exploitations constitue le troisième dispositif de la RSP pour lequel la participation paysanne joue un rôle déterminant. On entend par conseil de gestion « la méthode qui prend en compte l'ensemble de la situation d'une exploitation, et cherche, en dialogue avec le paysan, un cheminement d'amélioration qui s'étend souvent sur plusieurs années » (Kleene, 1982).

En Afrique de l'Ouest francophone, cette méthode a été élaborée notamment dans le cadre des unités expérimentales du Sénégal (Richard, 1974 ; Benoit-Cattin, 1978). Au Mali, nos premières expériences datent de la campagne 1980-1981. Actuellement, une trentaine d'exploitations y participent, dont la moitié dans le cadre de la pré vulgarisation, en collaboration avec la Compagnie malienne pour le développement des textiles (CMDT).

L'approche du Conseil de gestion aux exploitations est double. Premièrement, par la mise en jeu de variables dans un processus dynamique qui permettra une meilleure compréhension des problèmes liés aux processus de levée de contrainte et deuxièmement par les expériences menées en vraie grandeur sur un échantillon d'exploitations de types différents qui permettront d'élaborer des conseils de gestion types applicables dans le cadre de la vulgarisation. Les expériences portent essentiellement sur deux catégories d'exploitations : des non-équipées qui passent en culture attelée grâce à un crédit d'équipement fourni par la Banque nationale de développement agricole (BNDA) ; et des équipées qui n'arrivent pas à des résultats de production satisfaisants.

Les étapes sont les suivantes :

- 1) collecte des principales données sur l'exploitation ;
- 2) analyse de la situation, c'est-à-dire diagnostic ;

- 3) détermination des objectifs et plan de campagne ; et
- 4) réalisation et évaluation. Pour les uns, les problèmes se situent sur le plan de l'apprentissage de la culture attelée, pour les autres, il s'agit de réaménager l'organisation du travail de façon rationnelle tout en tenant compte des impératifs sociaux.



Modèle local d'abri à bovins où le fourrage est stocké sur le toit.

Les premiers conseils de gestion reposaient sur des données recueillies au cours d'enquêtes. Le paysan n'était associé au conseil qu'après avoir fait un diagnostic ainsi qu'un plan de campagne provisoire. Cela était nécessaire,

compte tenu de sa nouveauté. On était également confronté à une multitude de données, par exemple, le calendrier agricole. Ainsi, une des premières retombées de cet exercice était le triage des variables pertinents (Kleene, 1982).

Le travail du conseil de gestion est très passionnant, aussi bien pour le chercheur que pour le paysan, et il constitue un cadre idéal de collaboration chercheur-paysan dans lequel ce dernier joue un rôle prépondérant. Pour augmenter la participation du paysan dans les phases de collecte des données, de diagnostic et d'évaluation, la CMDT a effectué une expérience qu'elle estimait applicable dans le cadre de l'alphabétisation fonctionnelle.

Ainsi, dans le village de Kaniko, à 15 km à l'est de Koutiala, 15 néo-alphabètes ayant suivi des cours en bambara depuis trois ans, participent au conseil de gestion depuis le début de 1983. Déjà, lors de la campagne 1982-1983, ils avaient fait des mesures de champs et des carrés de rendement dans le cadre de l'alphabétisation fonctionnelle. Pour les données manquantes, on a eu recours à des mesures a posteriori et à des estimations. Le groupe participe donc au regroupement des données, au diagnostic et aux délibérations sur les plans de campagne. Le suivi des résultats est assuré par les néo-alphabètes eux-mêmes. Ces échanges sont extrêmement intéressants et ont eu des retombées immédiates sur l'alphabétisation, les paysans, la recherche et le développement. Ils ont permis de créer des mécanismes pour expliquer aux paysans la notion de rendement, et pour éclairer l'antagonisme entre pratiques intensives et extensives, notamment en cas d'utilisation d'intrants. La méthode de travail du conseil de gestion dans ce village a permis une participation optimale du paysan aux niveaux de la conception, de la réalisation et de l'évaluation.

Bien sûr, des conditions telles qu'elles existent à Kaniko ne se rencontrent pas partout. Ailleurs, la part du conseil de gestion qui reviendra au chercheur ou à l'encadrement sera plus grande. Cela n'empêche pas que cette méthode, par sa souplesse et par son intégration du paysan, soit très riche en enseignements parce qu'elle laisse une très large part à la participation paysanne.

Comme dans le cas des démonstrations, il n'y a ni rémunération, ni intrants gratuits ; tout est payant. Toutefois, il était indiqué d'inclure au conseil de gestion un programme de crédit à court ou moyen terme, mené en collaboration avec l'organisme de développement et la Banque agricole.

Conclusion

Ayant passé en revue les trois dispositions expérimentales dans lesquelles la participation paysanne trouve son expression au sein de la RSP au Mali-Sud, nous terminons par quelques observations.

La co-existence de ces différents dispositifs dans les mêmes villages d'intervention soulève certaines difficultés. Le fait que certains soient rémunérés (tests recherche), que d'autres obtiennent gratuitement des intrants (tests paysans), et qu'encore d'autres participent sans rien percevoir, n'est pas beaucoup apprécié par les villageois. Ils ne sont pas convaincus du bien-fondé

de cette différenciation, qu'ils considèrent comme injuste. Le mieux serait peut-être d'abolir la politique de stimulants, les fermiers étant conscients des risques à courir, en expérimentation comme en agriculture. C'est pourquoi, dans les nouveaux villages réservés aux activités de pré vulgarisation avec la CMDT, le programme tests agronomiques est réduit et tous les intrants sont payants.

En prenant la participation paysanne comme critère de jugement, on constate qu'aucun dispositif ne donne pleinement satisfaction. Quel que soit le dispositif mis en œuvre, on ne pourra jamais faire abstraction de l'appui extérieur. Dans le cas des tests paysans, il y a plus de possibilité d'associer le paysan à la conception, tandis que les démonstrations lui laissent plus de place lors de la réalisation.

Jusqu'ici, le conseil de gestion semble offrir le plus de possibilités pour une réelle collaboration paysan-chercheur-développeur. Or, en ce qui concerne sa généralisation, ce dispositif a aussi ses limites, notamment au niveau du savoir-faire des paysans. Il faut donc réserver une plus large place à l'information, à la sensibilisation et à la formation des paysans à qui nous nous adressons. De plus, l'établissement d'une étroite collaboration avec l'organisme de développement de la zone concernée nous semble être une condition essentielle pour la réussite d'un programme de RSP.

Dans le cadre de la formation, nous savons, par expérience, que des visites organisées pour des groupes de paysans sont un excellent moyen d'améliorer les échanges. Ce genre d'activités, ainsi que les problèmes liés au contrôle des résultats, risquent de « dévier » la RSP de sa vocation d'origine, la recherche scientifique, mais elle ne devrait pas hésiter à aller jusqu'au bout des possibilités de la participation paysanne.

Le sociologue allemand Max Weber a, d'une manière logique et efficace, posé les bases analytiques d'une discussion des phénomènes sociaux en proposant le concept de types idéaux, qui sont souvent des idées extrêmes et diamétralement opposées ; à partir de ce concept, les chercheurs peuvent étudier l'écart entre des données empiriques et des données idéales. Weber a, par exemple, établi la distinction entre *Gemeinschaft* (la communauté) et *Gesellschaft* (l'association) afin de mettre à jour les différences entre les relations sociales dans les grou-

pes intimes, naturels, par exemple la famille, la communauté, et celles des sociétés imposées, anonymes, à grande échelle, par exemple, la ville, la bureaucratie. Cette typologie simple a, comme l'ont fait d'autres types idéaux sociologiques, engendré une riche littérature. Qu'on pense aux concepts de centre-périphérie, métropole-satellite, rural-urbain et développé-en-développement.

La méthode de Weber peut servir à discuter des aspects théoriques et pratiques de la participation des agriculteurs à la recherche agricole. En ayant en vue les milliers de personnes qui s'occupent de travaux de recherche et de développement agricole orientés vers les pays du Tiers-Monde, on peut distinguer deux perspectives idéales contrastantes. Pour identifier ces types contrastants, les érudits péruviens ont récemment créé les termes *campesinista* et *tecnicista*. Celui qui a tendance à croire que les agriculteurs et les *campesinos* (producteurs d'aliments de subsistance) ont adapté, de façon toute rationnelle et avec une sagesse qui leur vient de leur milieu rural, des solutions qui ne peuvent pas être améliorées de façon significative par des étrangers, se situe dans le camp des *campesinistas*. Selon cette école de pensée, la vérité se trouve dans les pratiques traditionnelles de la campagne.

Les adeptes de la philosophie *tecnicista* croient que les hommes de science et les organismes officiels de recherche et de vulgarisation regorgent de solutions technologiques de haute qualité, et que les réponses à la faim dans le monde viendront de la science grâce à des expériences contrôlées dans des stations de recherche et au transfert direct aux agriculteurs des

Technicista versus campesinista : praxis et théorie de la participation des agriculteurs à la recherche agricole

*Robert E. Rhoades, Centre international de la pomme de terre,
Lima, Pérou*

innombrables connaissances, de la technologie et des principes de base qui ont déjà été découverts dans les nations plus développées sur le plan agro-industriel.

Tout étudiant de Weber qui se respecte soutiendrait que ces types idéaux n'existent pas, mais la plupart d'entre nous, et je parle ici du monde de la recherche et du développement agricole, seront d'accord pour dire que les Péruviens ont mis là le doigt sur un problème très délicat qui confronte de nombreux organismes et projets de recherche. Les cadres de référence utilisés pour définir les problèmes et les façons de voir le monde sont divers même dans ces équipes multidisciplinaires. En pratique, cela implique souvent que les spécialistes des sciences sociales, surtout ceux qui ont une orientation plus académique, penchent vers le camp des *campesinistas*, tandis que les technologues et les chercheurs en biologie appliquée penchent de par leur métier vers le camp des *tecnicistas*.

Bien sûr les agriculteurs sont rarement *campesinitas* ou *tecnicistas*. Ces termes font référence aux orientations des gens qui étudient les agriculteurs ou dont les sujets de recherche sont des agriculteurs. Les agriculteurs, eux, savent, parce qu'ils en font l'expérience jour après jour, qu'ils ont des problèmes techniques importants auxquels on n'a trouvé aucune solution locale. Cela explique pourquoi les agriculteurs sont en général toujours prêts à discuter avec les chercheurs qui leur rendent visite, des insectes nuisibles, des maladies, des variétés, des produits chimiques et des mille et une difficultés qu'ils rencontrent quotidiennement dans les pratiques et techniques qui servent à nourrir et à vêtir leur famille. Dans les Andes tout au moins, les communautés paysannes supportent de moins en moins les étrangers qui viennent mener des interviews agroéconomiques, faire remplir de longs questionnaires, étudier les pratiques désuètes, et effectuer des expériences sur le terrain sans rien leur donner en retour. D'autre part, l'accueil n'est pas des plus chaleureux pour les discours pompeux des technologues qui ignorent les pratiques locales et vantent des techniques mal adaptées au milieu. Les agronomes qui croient à la recherche appliquée se sentent obligés d'apporter des solutions et des réponses déjà fabriquées, mais les agriculteurs savent repérer facilement celui qui leur sert un boniment. Ils fusillent rapidement du regard ceux qui, comme le dirait un de mes collègues péruviens, « tentent de promouvoir leurs techniques favorites, qui cherchent preneur, au lieu d'offrir aux agriculteurs les techniques dont ceux-ci auraient besoin ».

Stockage des pommes de terre dans les Andes : une approche tecnica

La pomme de terre est l'aliment de base des populations montagneuses des Andes centrales, berceau de la domestication des tubercules. A cause de l'importance de la pomme de terre non seulement dans l'alimentation des Péruviens mais à travers le monde, une attention considérable a été portée à cette culture dans les programmes agricoles techniques. Les anthropologues ont étudié l'agriculture de nombreuses communautés andines dont la survie dépend de la pomme de terre. Jusqu'à la création du Centre international de la pomme de terre (CIP) en 1971, l'enrichissement mutuel des

idées entre sociologues et biologistes était rare. La plupart des projets liés aux pommes de terre dans les Andes ont donc été étudiés sur un plan uniquement technique ; le stockage de la pomme de terre en est un bon exemple.

Depuis la fin des années 60, le gouvernement péruvien et diverses agences de développement du Pérou ont cherché des solutions techniques pour aider à contrôler l'afflux des pommes de terre de consommation vers le marché de Lima. Il en a résulté la construction, par le gouvernement, de cinq installations importantes de stockage à travers le pays d'une capacité totale de $2,0 \times 10^4$ t.

Le plus important de ces complexes ($7,0 \times 10^3$ t) est situé près de la ville minière de La Oroya, à plus de 3.500 m au-dessus du niveau de la mer. Ces installations à air forcé et à aération tirent profit des basses températures et de l'humidité élevée à ces altitudes entre 18 h 00 et 6 h 00 (Fernandez, 1976). Les greniers d'Oroya sont situés à peu près à mi-chemin entre les principales régions productrices de pommes de terre du département de Junín et le marché de Lima. A première vue, ces greniers semblaient être une bonne idée ; en effet, les pommes de terre pourraient être entreposées à La Oroya avec des pertes minimales, jusqu'en juillet ou en août, au moment où leur prix est plus élevé sur le marché de Lima. En théorie, tout le monde était gagnant ; d'une part, les agriculteurs pouvaient obtenir de meilleurs prix que s'ils avaient été obligés de vendre immédiatement au moment de la récolte en mai d'autre part, les consommateurs auraient à payer des prix inférieurs pendant les mois critiques pour les pommes de terre.

Quiconque voyage sur l'autoroute centrale du Pérou qui va de Lima à Huanacayo, capitale du département de Junín, peut visiter l'impressionnant complexe de stockage de La Oroya. Cependant, ce complexe et les autres greniers construits à la même période ou un peu plus tard dans les hauteurs péruviennes, sont aujourd'hui vides, comme ils l'ont été pratiquement tous les jours depuis qu'ils sont construits. Ces greniers sont des monuments à la mémoire de projets de développement ratés, bien que d'après certains spécialistes du stockage, ils soient techniquement bien réussis et très bien conçus. Ce projet a échoué parce que ses concepteurs n'ont pas compris comment fonctionne, dans le centre des Andes, l'opération après récolte de la pomme de terre. Ces erreurs ne sont pas uniques au Pérou ; des greniers de pommes de terre semblables, réussis sur le plan technique mais tout aussi vides, existent dans de nombreux pays en développement.

Stockage des pommes de terre dans les Andes : une approche campesinista

Aux yeux d'un étranger, l'intérieur d'une maison andine témoigne d'un désordre total ; des épis de maïs sont suspendus de part en part de la pièce de séjour ; des instruments aratoires sont appuyés au mur contre le lit ; de petites pommes de terre ratatinées sont empilées sous le lit ; des cobayes courent dans la pièce, se cachant derrière la natte de paille usée qui retient les pommes de terre. Il est facile d'en conclure, comme l'a fait une proposition récente de la FAO (Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture) à l'effet que d'autres recherches soient entreprises sur le stockage dans les Andes, que les méthodes d'entreposage utilisées par les agriculteurs sont inefficaces.

Contrairement à ce qui se fait dans les pays développés, aux Andes, les pommes de terre sont rarement stockées dans des bâtiments prévus à cette seule fin. Au début des années 60, un ethnographe (Stein, 1961) faisait la remarque suivante :

« La principale fonction économique de la maison est de stocker des produits agricoles et des outils aratoires et de servir également d'abri à quelques-uns des animaux ; abriter des humains est une fonction presque secondaire ».

La maison offre une sécurité contre les vols et les pièces obscures permettent de cacher les valeurs précieuses des regards inquisiteurs des voisins et des employés de la banque agraire. Pratiquement tous les programmes techniques de stockage des pommes de terre mettaient cependant l'accent sur les structures spécialisées. D'après l'anthropologue Robert Werge (1980) :

« L'accent mis sur les constructions spécialisées découle de l'utilisation d'un modèle fondé sur les pratiques contemporaines, européennes et nord-américaines qui séparent les activités domestiques et les activités agricoles, les premières ayant lieu dans les maisons, les secondes dans les hangars ou granges. Les agriculteurs cultivant la pomme de terre dans les pays développés possèdent des complexes de stockage extrêmement sophistiqués à très grande capacité, souvent construits grâce à un financement spécial. Ce modèle n'est pas approprié pour les Andes, où les agriculteurs considèrent que le stockage de nourriture, de graines et d'instruments aratoires est une activité domestique. La flexibilité des espaces dans la résidence familiale et la sécurité de la maison ne sont pas compensées par les avantages techniques qu'une installation de stockage spécialisée peut offrir ».

Un agriculteur de la communauté de Palca, dans la région qui devait utiliser les greniers, se plaignait surtout des coûts de main-d'œuvre entraînés par cet arrêt supplémentaire sur la route de Lima, et des dommages qui en résultaient. Voici ce qu'il en dit :

« *Ingeniero*, qui a eu cette idée de construire ces magasins à Oroya ? Lorsque je vais à Lima avec mes pommes de terre, pourquoi devrais-je m'arrêter à Oroya, les décharger, attendre un mois ou plusieurs, puis les recharger ? C'est embêtant et ça cause beaucoup de dommages. En plus, la perte de poids ne compensera pas l'augmentation du prix. Si vous voulez construire un grenier, construisez-le là où j'habite, pas là-bas ».

En plus des risques du marché, les agriculteurs ont parlé des risques qu'ils encourent en traitant avec la bureaucratie gouvernementale. Les rares fois où le gouvernement a stocké des pommes de terres dans les silos d'Oroya, elles ont pourri et ont dû être jetées dans la rivière Mantaro.

La plupart des agriculteurs andins, en particulier ceux qui ont de petites exploitations agricoles, n'emmagasinent pas des pommes de terre pour spéculer. Un piège dans ce projet gouvernemental de stockage est que la banque de crédit agricole demande le remboursement des prêts de production au moment de la récolte ; les agriculteurs doivent donc vendre tout ce qu'ils ont

récolté, sauf ce qu'ils veulent conserver pour la consommation familiale ou pour les semences. Ceux-ci doivent de plus acheter des produits pour la prochaine saison ou doivent payer d'autres dettes.

Finalement, les consommateurs préfèrent des pommes de terre fraîches, plutôt que des pommes de terre qui ont été stockées pendant deux ou trois mois. Certains agriculteurs soutiennent également que les variétés améliorées vendues au marché de Lima ne se prêtent pas suffisamment au stockage pour permettre la spéculation.

Les faits semblent plaider en faveur du camp *campesinista* ; de même, la construction *tecnicista* des greniers était logique. Il serait tentant de s'en laver les mains en concluant que tout cela est vain. Cependant, je crois que la solution serait de combiner des éléments des deux perceptions afin que les agriculteurs puissent utiliser la science et en tirer profit.

Une nouvelle approche

En 1975, une nouvelle approche aux problèmes relatifs à la période qui suit les récoltes a été adoptée à la station de recherche andine du Centre international de la pomme de terre (CIP) située dans la vallée Mantaro. Les greniers vides des projets précédents sont situés un peu partout dans la vallée et le projet Oroya est à une distance de 3 heures en voiture.

Dans les premières années du CIP, la plupart des recherches relatives à la période après récolte étaient effectuées à la station même, sans apport, ni de l'agriculteur ni des sociologues. La qualité des recherches techniques était excellente mais personne ne se demandait si ces recherches portaient vraiment sur les problèmes des agriculteurs et pas plutôt sur des questions purement scientifiques. Par exemple, l'un de ces projets s'intéressait au séchage au soleil de pommes de terre traitées et mises dans des boîtes noires afin d'en accélérer la déshydratation. Dans ce cas, les chercheurs s'intéressant à l'énergie solaire ne s'étaient pas préoccupés de voir si la vitesse de séchage des pommes de terre était importante pour les agriculteurs andins. Cet exemple illustre ce que cette équipe appelle maintenant la conception à distance d'une technologie (Rhoades et Alii, 1982).

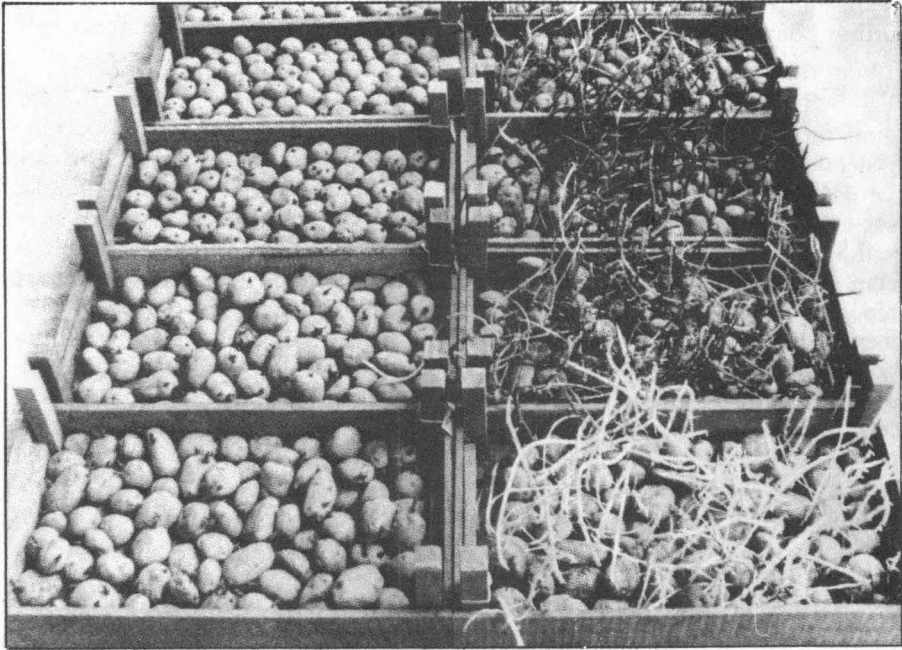
La formation d'une véritable équipe multidisciplinaire, composée de deux technologues et anthropologues spécialisés dans les problèmes relatifs à la période après récolte a commencé à modifier cet état de fait. Cette équipe a tenté d'intégrer les données de la réalité aux expériences de la station expérimentale pour éviter les échecs précédents. Cependant, à cette époque, tout comme aujourd'hui, tenter de combiner les opinions d'agriculteurs, de biologistes et de sociologues n'est pas chose facile.

Au départ, l'anthropologue Robert Werge a effectué une étude socio-économique des activités et des problèmes des agriculteurs cultivant la pomme de terre dans les hauteurs de la vallée Mantaro durant la période après récolte (Werge, 1977). Les biologistes se bornaient toujours à effectuer des recherches à la station même et personne ne savait au juste comment les membres de l'équipe pourraient collaborer ni quels seraient les rapports entre les agriculteurs et l'équipe scientifique.



Un agriculteur péruvien devant un entrepôt d'une tonne à lumière diffuse.

L'enquête menée par Werge remit bientôt en question certaines des orientations de recherche prises par les biologistes à la station expérimentale où il était possible de contrôler les conditions des expériences. Un débat, ou conflit constructif, éclata entre les membres de l'équipe au sujet du concept sacré des pertes lors du stockage qui était peut-être la principale inquiétude de nombreux technologues s'intéressant à la période après récolte et la base des projets de stockage déjà réalisés dans les Andes. La pomme de terre, un tubercule, est facilement périssable. De façon toute logique, les biologistes désiraient concevoir un système de stockage qui réduirait les pertes pathologiques et physiologiques. Werge, cependant, affirmait que les agriculteurs andins ne pensaient pas nécessairement que de petites pommes de terre ratatinées et endommagées étaient des pertes ou des déchets au contraire, toutes les pommes de terre étaient utilisées d'une manière ou d'une autre. Les pommes de terre ne pouvaient pas être vendues, utilisées pour les semences ou consommées immédiatement à la maison, servaient à nourrir les animaux, en particulier les porcs, ou étaient conservées pour de longues périodes sous forme déshydratée. Les femmes affirmaient même que les pommes de terre ratatinées et légèrement pourries étaient plus sucrées et parfois plus recherchées. (Cette information provient d'une communication personnelle de R. Werge. Encore aujourd'hui, certains chercheurs du Centre international de la pomme de terre ont une version légèrement différente de cette histoire. Je suppose que



Lorsqu'entreposées à la lumière diffuse, les pommes de terre produisent des germes beaucoup plus courts que lors d'une conservation dans l'obscurité.

cela est inévitable dans une équipe de recherche multidisciplinaire, et que sans doute les agriculteurs ont encore une autre version de l'histoire).

Werge, bien campé dans sa position *campesinista*, remet en question l'accusation des technologues qui disaient que les pratiques des agriculteurs étaient mauvaises. Et par rapport à quoi sont-elles mauvaises ? demanda-t-il ; par rapport aux Etats-Unis, à la station d'essai, ou à la côte du Pérou ? Selon Werge, les agriculteurs affirmaient qu'ils avaient certains problèmes, mais bien différents de ceux imaginés par les chercheurs. Selon ces agriculteurs, le problème ne provenait pas tant de la technologie de stockage traditionnel en soi, mais plutôt des variétés améliorées qui remplaçaient les variétés locales dans la région. Les agriculteurs affirmaient qu'avec ces nouvelles variétés, ils avaient beaucoup de mal à conserver les tubercules de semence d'une récolte à la prochaine semence (Werge, 1980, pp. 15-16). Ils se plaignaient, de plus, de ce que les variétés améliorées produisaient de longs germes qu'ils devaient arracher avant de pouvoir planter les tubercules. Et cela s'avérait coûteux en termes de main-d'œuvre et de temps. A la suite de cette recherche, l'équipe porta son attention sur l'idée qu'une nouvelle méthode de stockage des pommes de terre à semence appartenant à des variétés hybrides améliorerait la production. Même si des recherches de base sur les pommes de terre de consommation ont été poursuivies à la station, aucun problème technologique n'a été défini pour les expériences à mener sur les exploitations agricoles locales.

Dès 1972, le CIP procédait à des expériences sur une technique déjà connue par les agriculteurs de certains pays en développement : la lumière naturelle diffuse diminue l'allongement des germes (Dinkel, 1963) ; Tupac

Yupanqui, 1978). Il n'était cependant pas évident que ce principe puisse être utilisé pour le stockage des tubercules à semence dans les exploitations agricoles.

A la station expérimentale, des recherches ont permis de vérifier qu'une lumière indirecte diminuait l'allongement des germes et améliorait la qualité générale des semences, compte tenu des conditions prévalant dans les Andes. La conception des greniers à la station expérimentale était cependant fondée sur le point de vue du technologue ; restait à savoir si cette conception pouvait s'appliquer aux conditions prévalant dans les exploitations agricoles et était acceptable par les agriculteurs. Cette question ne pouvait trouver réponse que grâce à d'autres recherches ethnographiques et à des expériences menées sur le terrain avec l'appui et les conseils des agriculteurs. L'anthropologue qui s'intéressait aux utilisations culturelles des maisons et des bâtiments de ferme, se demandait comment ce nouveau principe de la lumière diffuse pourrait bien être utilisé. Un grenier séparé de la maison ne semblait pas réaliste parce qu'il n'était ni sûr ni pratique. Il ne semblait pas non plus possible d'introduire de la lumière diffuse dans les pièces sombres traditionnellement utilisées pour le stockage.

De plus, la lumière diffuse fait verdier les pommes de terre et les rend moins propres à la consommation. De nombreux petits agriculteurs andins préfèrent stocker les pommes de terre, même celles de semence, dans l'obscurité, s'ils doivent les consommer ou les mettre en marché. Mais comment convaincre les agriculteurs de stocker sous lumière diffuse les pommes de terre à semence, compte tenu de la stratégie qu'ils emploient pour éviter tout risque, et qui consiste à stocker toutes les pommes de terre dans l'obscurité ? Ce problème n'est pas encore résolu.

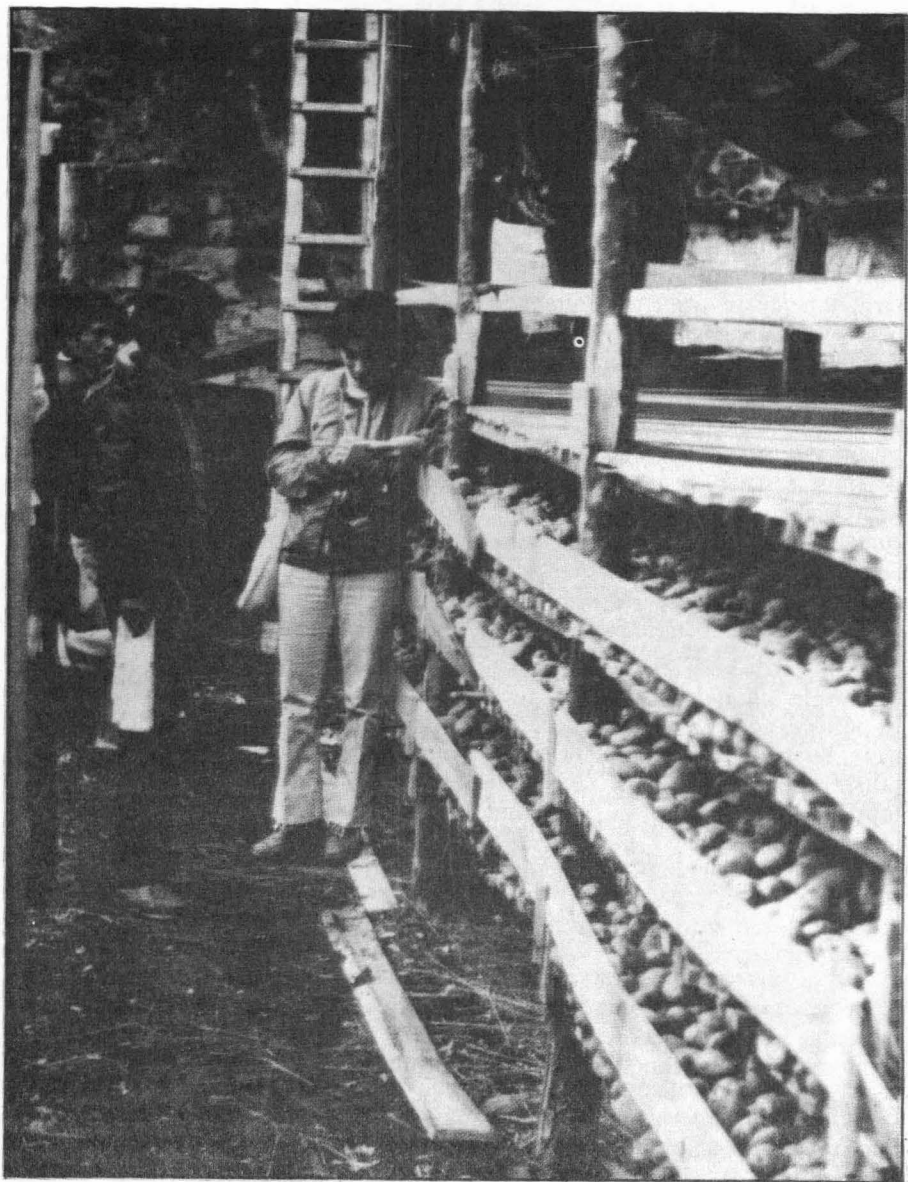
Conscient des considérations d'ordre socio-économique, le personnel du CIP a visité des maisons de ferme et discuté du problème avec des agriculteurs. De nombreuses maisons andines possèdent une véranda couverte qui laisse pénétrer une lumière indirecte. Le groupe de recherche décida d'installer des plateaux de semences (semblables à des cageots à légumes) utilisés à la station dans les maisons des agriculteurs qui le voulaient bien. Les plateaux étaient empilés dans le corridor là où ils étaient exposés à une lumière diffuse plutôt qu'à un ensoleillement direct.

Ces expériences dans les exploitations agricoles ont donné les mêmes résultats scientifiques que ceux obtenus à la station. Les agriculteurs ont été intéressés par les résultats mais s'inquiétaient du coût des plateaux. Les chercheurs ont donc construit de simples tablettes démontables en bois local et les ont utilisées pour une seconde série d'expériences dans les exploitations agricoles mêmes. Les résultats se sont avérés de nouveau positifs, et, cette fois-ci, les agriculteurs étaient plus attirés par ces greniers de construction rustique. Les chercheurs en apprenaient de plus en plus sur les aspects techniques et socio-économiques du stockage et sur la nouvelle technologie proposée.

Pourtant, en 1979, 3 ans après le début de la recherche par ce groupe interdisciplinaire, rien n'indiquait que les agriculteurs accepteraient cette technologie. L'approche de recherche de ce groupe ne serait valide que si les agriculteurs voulaient bien utiliser le principe de la lumière diffuse et y consacrer du temps et de l'argent. Cependant, à cette époque, le principe de l'uti-

lisation de la lumière diffuse dans des greniers rustiques, avait été introduit lors de cours de formation donnés par le Centre international de la pomme de terre, dans 21 pays d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine.

Ce n'est pas au Pérou mais aux Philippines que le groupe a obtenu le premier résultat tangible (Rhoades et Alü, 1983). A la suite de la visite de M. Robert Booth du groupe de recherche sur la période après récolte, les agriculteurs de la principale région productrice de pommes de terre décidèrent de financer une démonstration de stockage sous lumière diffuse. Ce



Dans les Andes, un grand entrepôt à lumière diffuse aménagé sous une véranda.

grenier fut suivi de cinq autres greniers de démonstration construits par le Programme national des pommes de terre des Philippines et appuyé par le service de vulgarisation local.

Dans le cas des Philippines, il était clair que les agriculteurs n'adoptaient pas le modèle proposé mais *adaptaient plutôt le principe de la lumière diffuse à leurs besoins et à leurs pratiques culturelles*. Des travailleurs en développement régional s'attendaient à ce que les agriculteurs reproduisent les greniers de démonstration et ne pensaient même pas que les agriculteurs utiliseraient des méthodes ingénieuses pour adapter cette idée à leurs conditions. Des visites dans les zones où cette technologie avait été adoptée ont cependant montré clairement que ce que les agriculteurs acceptaient, en fait, ce n'était pas tant une technique donnée avec ses aspects matériels que le principe de la lumière diffuse.

A l'échelle mondiale, ce principe s'est traduit en un assortiment incroyable de versions de greniers de pommes de terre, reflétant toute une culture bien particulière. Là où l'idée a été présentée sous forme de modèle, les agriculteurs commençaient rapidement à faire leurs propres expériences. Plus tard, lorsque ce principe a été adopté également au Pérou, les agriculteurs plaçaient simplement quelques pommes de terre sous la véranda, expérience qui ne leur coûtait pratiquement ni temps ni argent. D'autres, en adoptant cette méthode ou bien en cherchant à la perfectionner une fois qu'elle s'était répandue, ont construit une plate-forme surélevée sous la véranda, modification qui permettait une meilleure aération. D'autres encore ont construit de simples structures, dont peu étaient des copies exactes des greniers modèles. Dans certains cas, des associations ou des coopératives d'agriculteurs ont construit des greniers dont les capacités atteignaient 100 t., et étaient donc beaucoup plus importantes que celles des modèles rustiques de démonstration. A ce jour, si l'on se fie aux documents, au moins 1 500 greniers ont été construits par des agriculteurs dans les pays en développement.

A la suite des évaluations des agriculteurs, le groupe de recherche sur la période après récolte a encouragé les responsables des programmes nationaux à fabriquer des greniers modèles illustrant diverses façons d'adapter le principe. Les agriculteurs n'acceptèrent pas automatiquement le principe, surtout si, dans le cadre du programme national, on avait construit un modèle relativement coûteux. Parfois, les responsables de la vulgarisation se sentaient frustrés lorsque les agriculteurs ne reproduisaient pas exactement leur modèle.

Il y avait donc beaucoup à apprendre de l'observation, non seulement de ce que les agriculteurs font et de ce dont ils ont besoin, mais également la façon d'améliorer la technologie et d'éviter des contextes de production où cette technologie serait inappropriée. Par exemple, dans les zones où les agriculteurs veulent interrompre brutalement la dormance pour commencer, le principe de la lumière diffuse offre peu d'avantages. Afin de comprendre ceux qui décident d'adopter ou de rejeter cette méthode, la recherche multidisciplinaire doit se poursuivre avec les agriculteurs comme principaux conseillers.

Se référer en permanence à l'agriculteur : un modèle pour obtenir une technologie agricole acceptable

Après ce succès, le groupe du Centre international de la pomme de terre a mis au point un modèle axé sur l'action, les problèmes et les clients que nous, au Centre, avons utilisé lors des cours de formation (Rhoades et Booth, 1982). C'est ce que nous appelons l'approche de référence permanente à l'agriculteur, qui permet de s'éloigner des discussions, à notre avis futiles, entre *campesinistas* et *tecnicistas*.

Le groupe de recherche sur la période après récolte du CIP avoue que pour faire de la recherche adaptée, il faut probablement avoir au moins trois perceptions distinctes de la réalité et trois séries de motivations : celles des sociologues, des technologues et des agriculteurs. On pourrait ajouter le groupe des agents de vulgarisation. Toutes ces manières de voir la réalité ne sont pas fausses en soi et sont fondées sur le rapport qu'a une personne avec la situation qui prévaut. Les technologues sont soumis à de fortes pressions de la part de donateurs, d'administrateurs et de collègues pour produire une technique toujours plus efficace et qui sera adoptée par les agriculteurs ou les consommateurs. Les sociologues ont à faire face à un rôle marginal de « courtier » humain ou culturel, c'est-à-dire qu'ils doivent s'efforcer de faire comprendre à leurs collègues biologistes la perception qu'ont les agriculteurs de leur propre situation. Vient ensuite, pour compléter ce triangle, l'agriculteur, celui qui doit faire face au problème mais qui ne reçoit pas un salaire mensuel garanti pour « résoudre les problèmes des agriculteurs ». La famille de l'agriculteur doit, et c'est là ce qui l'oppose aux chercheurs, faire face aux conséquences de ses décisions. Les agriculteurs vivent dans un monde technique et un monde social fondés tous les deux sur l'agriculture ; les chercheurs étudient simplement ces deux mondes. Indéniablement donc, le chercheur et l'agriculteur ne voient pas le monde de la même façon.

En bref, la philosophie de base sur laquelle repose le modèle, est qu'une recherche fructueuse, adaptée, multidisciplinaire doit, du début à la fin, se référer à l'agriculteur, à sa famille et à sa communauté. Elle ne postule pas que les décisions définissant quels sont les problèmes importants, peuvent être formulées dans une station expérimentale ou par un comité de planification éloigné du contexte rural et ignorant les conditions des exploitations agricoles. Le modèle implique donc une série de cibles ou de buts qui sont liés logiquement par une configuration circulaire de quatre activités de base, dont le cycle pourrait se répéter : le diagnostic des problèmes, l'identification des solutions, la mise à l'essai et l'adaptation de techniques, l'inclusion des évaluations des agriculteurs (Hildebrand, 1978 ; Harwood, 1979, p. 38-40). La recherche doit donc compléter un cycle à partir de l'identification du problème jusqu'à l'acceptation ou le rejet de la solution par le paysan. C'est ainsi que la recherche s'oriente vers le client et le problème à résoudre. La recherche, la vulgarisation et le transfert de technologie sont alors perçus comme des activités parallèles et simultanées et non pas séquentielles et séparées comme elles l'étaient auparavant.

Diagnostic des problèmes

La première activité de ce modèle se référant en permanence à l'agriculteur, est celle de la compréhension et de l'apprentissage. Elle est semblable au stade du diagnostic dont il a été question dans la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole, bien que l'accent soit davantage mis sur ce que les anthropologues appellent la perspective « émique » dans laquelle il s'agit de se mettre le plus possible à la place de l'agriculteur afin de comprendre comment il voit le problème sur les plans technique et socio-culturel. A ce stade, il n'est donc pas simplement question de faire remplir un questionnaire où les chercheurs ont décidé des questions à poser et où les agriculteurs ont du mal à remplir les cases. Dans l'approche que nous proposons, les enquêtes informelles ou les questionnaires en bonne et due forme ne sont pas les seuls instruments du diagnostic. Il y a entre autres des expériences sur le terrain même, des rencontres d'agriculteurs dans les champs de l'un d'entre eux, des conseils consultatifs d'agriculteurs, l'observation des participants, et la collaboration étroite entre les chercheurs et les agriculteurs dans leurs champs en échange d'information. La méthode utilisée variera, selon le transport local disponible, la période, la taille de la région et les connaissances qu'a le chercheur des conditions et des populations locales.

Les agriculteurs, les sociologues et les biologistes devraient tous participer au stade du diagnostic, ou de compréhension, chacun utilisant ses propres compétences pour interpréter une question à résoudre. L'approche qui se réfère en permanence à l'agriculteur ne suppose pas des méthodes particulières pour déterminer l'ordre des contraintes ni des priorités de la politique agricole au niveau local ou national, mais suggère des lignes directrices pour la conception efficace, la mise au point et la diffusion d'une technologie appropriée. Il faut améliorer les pratiques culturelles traditionnelles plutôt que de les remplacer par d'autres si l'on veut résoudre les problèmes des agriculteurs.

Les agriculteurs, grâce à la longue expérience pratique qu'ils ont de leurs terres, du mélange des cultures, du climat et des conditions socio-économiques locales sont, d'après le modèle, de véritables experts et des membres à part entière du groupe de recherche. Dans ce tout premier stade, les biologistes se pencheront naturellement en grande partie sur les problèmes techniques. Les chercheurs des sciences sociales, de par la perception particulière qu'ils ont, s'intéresseront à un autre série de phénomènes, c'est-à-dire l'écologie, la commercialisation, les conditions des prix, les limites de crédit ou leur interprétation de ce que les cultivateurs pensent. Il s'agit donc, et c'est là la difficulté, d'unifier ces perceptions pour en faire un cadre de travail commun.

Recherche de solutions

Lorsque le problème est généralement identifié et que les membres du groupe sont d'accord sur certains points, le prochain stade, peut-être le plus difficile, est celui de la recherche des solutions. Malgré les *tecnicistas* qui proclament bien haut qu'un très grand nombre de technologies sont

prêtes à être transmises aux agriculteurs, le processus n'est pas si simple. Pour trouver des solutions, un échange constant, sur place même, est nécessaire entre les agriculteurs et ceux qui vérifient des hypothèses concernant les technologies potentielles à la station de recherche. Cet échange devrait se poursuivre pendant tout le stade du choix des solutions. Des compromis, des modifications, un changement de direction et même la cessation d'un projet peuvent être appropriés, bien que difficiles, à ce stade.

Le but de cette coopération entre l'exploitation agricole et la station de recherche est d'arriver à une définition des solutions possibles, mais une partie des problèmes des agriculteurs demeurent toujours non définis. Les technologies proposées à ce stade répondent rarement aux problèmes parce que ceux-ci sont tellement complexes et interreliés et qu'ils se modifient constamment.

Mise à l'essai et adaptation des technologies

Lorsqu'une solution ou une série de solutions possibles sont définies, le groupe, y compris les agents de vulgarisation si possible, devrait procéder à la mise à l'essai ou la vérification et à l'adaptation de celles-ci. Il s'agit alors d'adapter la technologie aux conditions locales, l'agriculteur agissant comme conseiller. Généralement, la mise à l'essai et l'adaptation sont d'abord effectuées à la station expérimentale puis à l'exploitation agricole même. Néanmoins, dans cette organisation de la recherche qui se réfère en permanence aux agriculteurs, même pendant le stade du transfert de technologie, l'information circule entre les champs et la station expérimentale. La technologie doit passer un test agronomique ou technique, un test économique et des tests de convenance socio-culturelle. Cette série de tests entraîne une modification constante des méthodes d'expérimentation et de la technologie. L'équipe du C.I.P. qui étudie le stockage, par exemple, a d'abord fait construire de coûteux greniers à semences à la station expérimentale, mais grâce aux données obtenues des agriculteurs, l'équipe s'est orientée vers la conception de modèles de moins en moins coûteux.

Lors de la vérification sur le terrain, la ou les solutions potentielles devraient être comparées aux méthodes traditionnelles. Cette comparaison pourrait toujours faire partie du stade de la compréhension puisqu'il y a souvent des facteurs dans le système d'exploitation agricole dont les chercheurs et même les agriculteurs ne se rendent pas toujours compte. Le stade de la mise à l'essai et de l'adaptation devra peut-être être repris plusieurs fois avant que n'émerge une technologie qui vaut la peine d'être présentée aux agriculteurs et évaluée par eux de façon indépendante. Parfois, il arrive que la méthode traditionnelle ne puisse pas être améliorée.

La recherche sur le terrain n'a pas une grande valeur si les agriculteurs n'y participent pas entièrement et ne donnent pas leur avis franchement sur la technologie mise à l'essai. Il n'est pas facile dans certaines parties du monde, là où les agriculteurs apparaissent soumis face aux chercheurs de la ville, de les faire participer à ce point. Il s'agit d'abord de créer des liens avec eux afin d'obtenir leur coopération, et cela exige que les chercheurs passent beaucoup de temps dans les champs.

Evaluation des agriculteurs : le stade critique

Dans le domaine du développement agricole, des technologies sont très souvent avancées puis oubliées. Des greniers sont construits, des canaux d'irrigation creusés, des variétés de cultures ou de bétail introduites, et leurs innovateurs les revoient rarement puisqu'ils ont, à ce moment, terminé leur contrat et qu'ils travaillent à autre chose. Le suivi est rare, peut-être parce que les innovateurs supposent que leur mandat est rempli, et que c'est maintenant la responsabilité d'un programme national, ou parce qu'ils ont peur que les résultats réels ne soient pas fantastiques. Au contraire, le suivi est le chaînon final critique dans le modèle de référence permanente aux agriculteurs. Des données doivent être amassées sur la façon dont les agriculteurs accueillent la technologie proposée, puisque ce sont eux, en définitive, les véritables juges de son efficacité. Jusqu'à ce stade, toutes les évaluations scientifiques demeurent au niveau des hypothèses. A moins que le cercle ne soit complet, à moins que les résultats de recherche n'atteignent l'agriculteur, les efforts précédents sont à toutes fins pratiques inutiles et les conclusions des recherches moisiront sur des étagères. Si la technologie est rejetée par les agriculteurs, la recherche devrait se poursuivre pour en déterminer les raisons et trouver des façons de résoudre ces problèmes. Il peut suffire simplement de retourner au stade de l'adaptation, mais, si la technologie est rejetée en entier, il faut reconsidérer le problème de l'agriculteur et ses besoins.

Le stade final implique l'évaluation et l'utilisation indépendantes par les agriculteurs de la technologie proposée en fonction de leurs conditions, leurs ressources et leur gestion. A ce stade, les chercheurs doivent non seulement déterminer le degré d'acceptation de la technologie, mais également comprendre comment les agriculteurs continuent à adapter et à modifier cette technologie. De même, les chercheurs doivent surveiller l'impact de cette technologie afin de s'assurer qu'elle ne produit pas d'effets secondaires néfastes.

Commentaire

W.A. Stoop : Les études de Blackie et de Hildebrand insistent sur la valeur des enquêtes de reconnaissance rapides, ou *sondeos*, comme première étape à l'identification des principales contraintes du système de production des agriculteurs. Je proposerais la répétition du *sondeo* dans les zones avoisinantes



afin que le système d'exploitation agricole de la zone visée soit placé dans un contexte plus grand et que les chercheurs puissent anticiper la façon dont le système sera modifié compte tenu des divers environnements. En plus d'être descriptif, le *sondeo* devrait tenter d'expliquer les systèmes actuels : par exemple, pourquoi les agriculteurs du Sud du Mali cultivent-ils de façon intercalaire du maïs et du mil ? Ou pourquoi les agriculteurs font-ils pousser cinq variétés différentes de sorgho ?

L'efficacité du *sondeo* dépend, cependant, beaucoup de l'expérience, des compétences et de la personnalité des chercheurs, de la façon dont ils vérifient les renseignements en les confrontant aux observations sur le terrain, de leur capacité à voir le monde selon la perspective de l'agriculteur et, par conséquent, de la façon objective avec laquelle ils peuvent juger la technologie qu'ils proposent. Malheureusement, de nombreux chercheurs en biophysique ne s'attardent qu'à la croissance de la production ; ils délaissent, ou considèrent comme secondaires, les buts des agriculteurs qui veulent répartir les risques et la main-d'œuvre disponible de façon efficace. Ils ignorent également souvent quels sont les produits de consommation préférés de la population locale.

Bien qu'une enquête de reconnaissance rapide soit loin de l'idéal, c'est-à-dire une cueillette complète de données et une analyse approfondie, c'est un outil important pour les programmes nationaux qui ont souvent de sérieuses contraintes de budget et de main-d'œuvre. Il s'agit d'une méthode simple et relativement peu coûteuse pour obtenir un dialogue agriculteur-chercheur qui devra ensuite être complété par des expériences sur le terrain. Les programmes nationaux ne permettent généralement pas des enquêtes détaillées, des études à long terme sur le comportement des agriculteurs ni des expériences extrêmement précises. Ces méthodes devraient être laissées aux programmes orientés uniquement vers la recherche plus fondamentale.

D'après mes expériences, un dialogue utile entre les chercheurs et les agriculteurs peut avoir lieu grâce à des essais d'observation systématiques et uniques dans les champs de l'agriculteur. Les résultats fournissent une base pour l'examen de principes généraux avant que les agriculteurs ne soient sollicités pour participer à ces tests. L'expérience a montré que les agriculteurs adopteront et perfectionneront des techniques qui diminueront en fait leurs contraintes ou permettront d'autres possibilités de production. Par exemple, en 1980, l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) a étudié la variété E 35-1 de sorgho introduite dans divers villages du Burkina-Faso. Bien que le gain net par rapport au sorgho local ait été minime à beaucoup d'endroits, les agriculteurs ont remarqué un gain très important pour la variété E 35-1 lorsque les sols étaient fertiles. Ils ont donc adopté cette variété et l'ont utilisée la saison suivante sur de petites parcelles très fertiles, près de leur maison. De même, en 1982, dans le cadre du projet du sud du Mali, on a tenté de cultiver du niébé intercalé à du maïs. Le résultat de cette expérience a été décevant parce que le niébé a été semé trop tard et a souffert de la compétition avec le maïs. L'année suivante, cependant, les agriculteurs, conscients de la valeur de ce concept, ont intercalé du niébé dans tout le champ de maïs, 2,5 semaines, au lieu de 5, après le maïs, et ont obtenu de bons résultats. Dans les exemples précédents, la précision expérimentale, c'est-à-dire la répétition des essais, n'a été prise en compte qu'à la station expérimentale.

L'affinement des technologies par les agriculteurs est particulièrement importante dans des environnements à risque élevé, notamment les tropiques semi-arides, puisque les agriculteurs modifient continuellement leurs stratégies de production, compte tenu de la saison. Ailleurs, dans des conditions plus prévisibles, les agriculteurs prennent la plupart des décisions qui concernent la production avant le début de la saison, et les technologies se ressemblent donc beaucoup plus.

De nombreux exposés du présent volume sont centrés sur les interventions agronomiques sur une parcelle de terre ou, au plus, sur un champ, en utilisant des méthodologies appliquées aux stations expérimentales pour évaluer les différences entre des traitements. Au contraire, l'exposé de Kleene incite les chercheurs à s'intéresser à toute une série de domaines, notamment le bétail, l'intégration du bétail à l'agriculture, l'érosion, et de s'y intéresser aux niveaux de la famille, du village ou même du bassin versant. A ces niveaux, des méthodes appropriées d'expérimentation et d'évaluation n'existent pas encore. La plupart des interventions actuelles dans le cadre du projet du sud du Mali ne sont orientées que vers le développement, parce qu'aucune comparaison avec d'autres types de traitement n'est faite.

Finalement, Hildebrand a mis l'accent sur la participation de ceux qui établissent les politiques et des gestionnaires des infrastructures qui, en Amérique latine, jouent un rôle important dans l'introduction de techniques améliorées. L'on peut se demander si l'absence d'organismes solides, semblables en Afrique occidentale n'est pas après tout à la base des problèmes que connaît le développement agricole.

Mulugetta Mekuria : La principale contribution de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole au développement de l'agriculture est d'orienter davantage la recherche vers les problèmes à résoudre : Shaner et Alü (1982)

résumant ainsi les caractéristiques de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole :

- elle est fondée sur les agriculteurs, parce qu'elle tente de comprendre leurs conditions et de les faire participer à la recherche et à l'évaluation ;
- elle tend à résoudre des problèmes, parce qu'elle cherche des problèmes à étudier et des façons d'améliorer les systèmes existants ;
- elle est globale, puisqu'elle s'intéresse à toute l'exploitation agricole ou à tout le système de production ;
- elle est multidisciplinaire, parce qu'elle implique des chercheurs et des agents de vulgarisation de diverses disciplines ainsi que les agriculteurs ;
- elle est complémentaire, parce qu'il y a un échange de données entre elle et diverses disciplines pour une étude fondée sur des produits ;
- elle est répétitive et dynamique, parce qu'elle suit un cycle de recherche et d'expérimentation ; et
- elle a une responsabilité sociale, parce qu'elle tente de servir l'intérêt public.

Avec ces caractéristiques en tête, j'ai étudié les articles de Prakah-Asante et Alü, Abalu et Alü et Matlon. Ils soulignent le fait que les expériences sur le terrain même permettent d'obtenir des renseignements essentiels sur les facteurs endogènes et exogènes qui contribuent à la faible productivité des fermes. Les expériences réalisées par les chercheurs sur un nombre relativement important de traitements et les expériences réalisées par les agriculteurs apportent des résultats différents mais cruciaux qui pourront être utilisés pour la conception de techniques appropriés. Je suis d'accord avec l'importance accordée aux expériences à la ferme même, mais je crois que les exposés ont négligé de parler de la participation du service de vulgarisation, même si l'un des objectifs de l'ADRAO (Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest) est l'élaboration d'une stratégie pour l'éducation des agents de vulgarisation. Tout comme les agriculteurs, les agents de vulgarisation devraient participer, dès les tout premiers stades de l'identification du problème, à l'évaluation de la technologie proposée.

Nous, chercheurs, devons nous rendre compte que le principal lien entre le chercheur et l'agriculteur est l'agent de vulgarisation, parce qu'il traite avec un auditoire beaucoup plus important que celui des chercheurs. Si l'agent de vulgarisation participe activement à l'évaluation de la technologie, il peut faire preuve d'une perspicacité pratique due à son expérience et assurer une rétroaction, ce que les agriculteurs ne peuvent faire. Les équipes de recherche sur les systèmes d'exploitation devraient surveiller la propagation des innovations et en évaluer la performance.

J'aimerais maintenant soulever des questions précises qui émanent de ces articles :

- Est-il possible de normaliser les méthodes, la conception, les analyses, la taille des parcelles, l'espacement des expériences sur les fermes ou doit-on traiter chaque système différemment ? Je crois que plusieurs de ces aspects peuvent être normalisés pour tirer parti de l'homogénéité de l'agriculture paysanne.

- Quelles méthodes tiendront compte de toutes les variables des systèmes complexes de production propres à l'agriculture de subsistance ?

L'ADRAO s'occupe du riz ; l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides étudie le sorgho, l'arachide et le mil mais ces recherches ne reflètent pas toute la situation, qui comporte de nombreuses cultures, du bétail, etc.

- Si l'agriculteur participe vraiment à la recherche, pourquoi lui donner des garanties et des subventions lorsque le risque en agriculture est évident ?
- Quelles sont les méthodes locales d'expérimentation qui pourraient être utilisées pour la conception d'expériences sur le terrain ? Les agriculteurs font eux-mêmes des expériences. Certains sèment en zig-zag afin de minimiser les risques de pertes dues aux pluies irrégulières. D'autres mélangent les cultures, entre autres raisons, pour lutter contre les maladies et les insectes nuisibles. D'autres encore mettent en terre de nombreuses quantités de graines pour réduire la compétition des mauvaises herbes ou pour combattre une faible germination.
- Quelles sont les implications des problèmes (préjugés, variances élevées, etc.), cités par Matlon, pour les expériences sur le terrain ? Quelles sont les chances d'améliorations rapides et quel degré de réaction est nécessaire ?

J'espère que certaines de ces questions pourront être traitées à l'avenir, afin que les problèmes puissent être mieux définis, ce qui clarifiera les expériences et les critères d'évaluation pour les tests effectués sur le terrain, le rôle des agriculteurs et leur degré de participation à l'évaluation par rapport à l'approche traditionnelle (réductionniste) des chercheurs en agronomie.

David Nygaard : Je suis consterné et très frustré de voir que nous, chercheurs, passons beaucoup trop de temps à parler, et souvent, dans la plus grande confusion, de nos différences : les différences quant aux projets, quant aux approches, et quant aux disciplines. Nous ne parlons pas assez des points communs.

Et pourtant, nous sommes d'accord pour dire que la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole nécessite des équipes multidisciplinaires et la participation des agriculteurs. Je crois que nous sommes également d'accord sur certains autres principes. La recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est un processus qui vise à mettre sur pied de nouvelles technologies et qui, selon Norman (1980), comporte typiquement quatre stades : le diagnostic, l'expérimentation ou la conception, la vérification et la diffusion. C'est la recherche dynamique et répétitive ; les chercheurs travaillent à divers stades simultanément et, fait plus important, de façon continue parce qu'il n'y a aucun début et que l'effort est continu. Bien qu'il n'y ait pas à proprement parler de division entre les stades, je crois qu'on peut distinguer les stades de la conception et de la vérification, compte tenu de la participation de l'agriculteur : expériences menées par les chercheurs, par les agriculteurs et par ces deux parties. Les expériences menées par les chercheurs, soit à la station expérimentale ou dans les champs des agriculteurs,

font partie du deuxième stade, celui de la conception, tandis que les deux autres font partie du troisième stade, la vérification. Selon Matlon, ces expériences sont classées en six groupes qui sont cependant compatibles avec les miens.

La différence entre nous est cependant intéressante parce qu'elle sert à rappeler que :

- Premièrement, à un stade, la recherche sur les systèmes d'exploitation, tout comme d'autres types de recherche, encourage les études et le travail de conception créatifs mais risqués, même sur les champs des agriculteurs et elle peut parfois échouer. Ce risque est cependant acceptable, compte tenu des retombées possibles. Par exemple, au Centre international de recherche agricole, dans les zones arides (ICARDA), 70 à 80 % du budget pour la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est alloué au stade de la conception.
- Deuxièmement, les stades un à trois sont des stades de recherche et, à ce titre, ils se prêtent à plus de flexibilité quand ils sont entrepris sur les champs des agriculteurs plutôt que dans les stations de recherche.

Cette façon de voir répondra dans une grande mesure aux questions exprimées au sujet des erreurs commises sur les champs des agriculteurs, des expériences risquées, la question de savoir qui paie pour quoi, etc. Ces problèmes se posent au stade de la démonstration, non pas au stade des recherches. Selon moi, une des contributions remarquables de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole à la recherche agricole est de déplacer la recherche vers les champs des agriculteurs.

La nature dynamique de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole offre énormément de flexibilité aux chercheurs et leur permet le diagnostic et la mise à l'essai simultanément. Les expériences à la ferme aident les chercheurs à diagnostiquer les problèmes des agriculteurs. Dans le cadre de nos recherches à l'ICARDA, nous avons pu observer que lorsque les agriculteurs participaient activement à la recherche, les communications avec eux étaient plus satisfaisantes et ils nous fournissaient de meilleurs renseignements. Il reste cependant des problèmes et, d'après moi, Matlon les a bien résumés dans ses conclusions. Néanmoins, je crois que tous les auteurs seraient d'accord pour dire que les expériences sur le terrain nous permettent de mieux saisir les conditions avec lesquelles sont aux prises les agriculteurs.

La visualisation par stades de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est utile parce que cela permet de clarifier ce que les chercheurs tentent de faire, pourquoi ils veulent le faire et où ils le font. La recherche permet donc de préciser les objectifs et, ce qui est encore plus important, donne une mesure de productivité. Je suis d'accord avec les commentaires de Binswanger lorsqu'il dit que c'est important d'énoncer clairement les buts de la recherche, et je vais même le répéter : les chercheurs perdent beaucoup trop de temps à comparer des pommes et des bananes en supposant à tort qu'ils parlent de la même chose.

De nombreux problèmes dont traitent les exposés de Prakah-Asante et Alü et Abalu et Alü notamment la taille des parcelles, le nombre d'expériences, etc., dépendent des objectifs et du stade de la recherche. A partir du moment où les objectifs sont clairs, ces problèmes se résoudreont d'eux-mêmes.

La séquence d'événements est cruciale. Par exemple, j'ai été étonné de lire, dans l'exposé de Matlon, que dans les expériences gérées par des agriculteurs, il s'attendait à déterminer les interactions entre les apports, bien qu'il n'ait pas de parcelles où les tests sont répétés. Cela me semble le rôle des parcelles gérées par des chercheurs où il est possible de contrôler les facteurs. D'après moi, le manque de contrôle sur les parcelles gérées par des agriculteurs montre que la participation des agriculteurs à l'évaluation devrait se faire par d'autres types d'analyse.

Bien que de nombreux exposés aient traité de la participation des agriculteurs aux expériences sur le terrain, je regrette de n'avoir trouvé dans aucun d'eux des façons concrètes d'améliorer ou d'accroître cette participation. A l'ICARDA, il est établi :

- que l'agriculteur est un partenaire à part égale et un membre de l'équipe de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole. L'équipe ne s'adresse pas à l'agriculteur mais prend des décisions avec lui sur la façon de répartir les ressources pour la recherche. A mesure que nous avons acquis de l'expérience, nous avons reconnu la valeur de la contribution des agriculteurs. Donc, toute façon d'accroître cette participation active devrait être vivement encouragée. C'est pourquoi la recherche devrait débiter très tôt par des expériences sur le terrain ;
- que l'équipe doit définir des objectifs pour chacune des tâches et notamment établir une mesure de responsabilité. Ces méthodes dépendent des objectifs établis par l'équipe. Il existe, par exemple, divers objectifs dans les deux enquêtes qu'a comparées McIntire, et il y aurait risque de vouloir les substituer les uns aux autres. La question de la méthode à utiliser ne peut être résolue avant que les objectifs n'aient été définis. Nous utilisons divers types d'enquêtes à l'ICARDA, compte tenu de la tâche à exécuter ;
- que l'opportunité des échanges est la clé de l'amélioration des communications entre les membres de l'équipe. Tous les membres de l'équipe doivent rapidement partager les renseignements parce que, par exemple, un agronome peut ne pas avoir le temps d'attendre une analyse économique détaillée des expériences agronomiques. A l'ICARDA, nous avons fait circuler en moins de 24 heures, dans le cadre d'expériences sur l'orge menées sur le terrain, des comptes rendus d'interviews avec des agriculteurs. Nous avons reçu plus de commentaires de la part de biologistes, au sujet de ces comptes rendus, qu'au sujet de tout autre rapport que nous avons rédigé.

C'est en Turquie que j'ai eu connaissance de l'un des cas de technique de communication créative les plus intéressants. Une vidéo-cassette a été filmée dans un café de village où des agriculteurs discutaient des problèmes de l'adoption d'une série de techniques recommandées par le gouvernement. La vidéo-cassette a été présentée à des hauts fonctionnaires du ministère de l'Agriculture à Ankara, les mettant ainsi en face des problèmes : livraison tardive des intrants, coûts élevés du transport, manque de crédit, et les incitant à trouver des solutions aux goulets d'étranglement.



Les travaux de recherche doivent aussi porter sur le bétail, composante vitale des systèmes cultureux.

Des expériences sur le terrain avec des animaux ne font que débiter à l'ICARDA mais sont très importantes. Il est beaucoup plus difficile de faire participer les agriculteurs à ces expériences qu'à celles sur les cultures. J'ai été déçu de ne pas trouver dans le présent document, un article sur la recherche animale dans les champs des agriculteurs. Les exposés donnent, en effet, et de façon très adéquate, des instructions sur la façon de procéder à des expériences sur le terrain avec les cultures. Mais je crois que nous avons maintenant besoin d'études de cas qui montrent que ces instructions sont valables, et que la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole offre des résultats qui n'apparaîtraient probablement pas si d'autres approches étaient utilisées. Les résultats doivent être mesurés en fonction de la croissance de la production agricole dans la région.

L. K. Fussel : Plusieurs des exposés du présent volume prêchent pour la participation accrue des agriculteurs. Ou, mieux encore, pourrions-nous dire que les auteurs font des vœux pieux. L'utilisation d'expressions comme « paquets technologiques » laisse entendre qu'il s'agit d'un produit fini que l'agriculteur n'a plus qu'à perfectionner. L'agriculteur n'a donc été mis à contribution que dans les tout derniers stades de la conception et de l'évaluation. Comment un paquet technologique peut-il être adéquat si l'agriculteur n'a pas eu son mot à dire avant ce stade ?

Je crois que la participation des agriculteurs, dès les tout premiers stades, peut beaucoup apporter à la mise au point d'une technologie. L'agriculteur devrait, en fait, participer à tous les stades, non pas seulement aux stades du diagnostic et de l'évaluation, mais également aux stades de la conception et de la mise au point. Cela implique donc que les chercheurs, dans toutes

les disciplines mises à contribution pour l'élaboration d'une technologie, devraient avoir communiqué avec les agriculteurs si celle-ci doit se retrouver dans leurs champs.

Les éleveurs, les entomologistes, les chercheurs en pathologie végétale et les agronomes ne peuvent laisser le travail aux anthropologues, aux économistes et parfois à un agronome en systèmes d'exploitation agricole, comme le montrent les exposés du présent volume.

En tant qu'agronome, la recherche technologique qui a débuté dans les champs des agriculteurs en même temps qu'à la station de recherche m'a permis de bien comprendre l'environnement, les objectifs et les contraintes des agriculteurs. La première réaction que j'ai reçue des agriculteurs, grâce à mes expériences au Niger, m'a permis de réorienter la conception et le développement de la technologie étudiée, compte tenu des objectifs et des goûts personnels des agriculteurs concernés.

Plusieurs exposés du présent volume compartimentent la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole en trois stades principaux : le diagnostic, la conception et la mise au point d'une technologie et enfin l'évaluation où les agriculteurs ont leur mot à dire avant l'adoption finale. Ce compartimentage, comme on le retrouve par exemple dans l'article de Prakah-Asante et Alii, confine le développement technologique aux stades de la recherche qui relèvent du chercheur. Lorsque l'interaction a lieu après le stade du diagnostic, les chercheurs sont donc déjà bien engagés dans l'exécution de leur projet, c'est-à-dire que la technologie qu'ils proposent a été conçue et très largement perfectionnée. Le dialogue agriculteur-chercheur doit être établi dès les tout premiers stades et se poursuivre tout au long des stades suivants. Les exposés indiquent que les instituts de recherche tendent, même s'ils n'y sont pas encore parvenus, à une recherche continue entre les stations de recherche et le champ des agriculteurs. Cette continuité nécessite la participation des agriculteurs dès les tout premiers stades de la mise au point de la technologie qu'ils auront à utiliser.

Certains chercheurs parlent des approches en amont et en aval (à propos de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole et de la participation des agriculteurs au développement d'une nouvelle technologie. A mon avis, c'est *l'approche en bassin* qui serait nécessaire. Dans cette approche, les chercheurs en sciences sociales, en technologie, en agriculture et en systèmes d'exploitation agricole ainsi que les agriculteurs peuvent participer à un dialogue pour l'évaluation d'une nouvelle technologie qui devra répondre aux objectifs des agriculteurs. Ainsi l'agriculteur participe à tous les stades de développement de la technologie.

Les exposés du présent volume indiquent que la participation des agriculteurs au cours de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole est essentiellement à un stade de transition. Auparavant, les programmes technologiques étaient conçus et mis au point dans les équipes et stations de recherche où l'agriculteur participait très peu ou même pas du tout. Les programmes technologiques étaient présentés aux agences de développement et aux responsables des programmes nationaux comme des produits finis à transmettre aux agriculteurs. A l'heure actuelle, les produits finis ou les programmes technologiques sont évalués dans les champs des agriculteurs

par les chercheurs et par l'agriculteur lui-même. Toutefois, les chercheurs n'ont toujours pas atteint un degré suffisant de continuité dans la recherche entre la station et les agriculteurs, c'est ce que j'appelle l'approche en bassin dans la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole. En fait, on a tendance actuellement à retourner en arrière, au temps où on imposait des technologies aux agriculteurs, par exemple en utilisant les résultats de l'étude de diagnostic comme fondement de la recherche adaptée pour assurer son adoption par tous. Il me semble que la présente publication montre bien que certaines personnes n'ont pas encore fait la différence entre les buts de la recherche et du développement en matière de systèmes d'exploitation agricole et ceux de la vulgarisation.

Y. Bigot : Les documents qui ont été présentés dont celui de P. Kleene me rassurent et m'inquiètent à la fois. Ils me rassurent parce que des convergences commencent à se préciser, mais ils m'inquiètent, car certaines questions essentielles à de véritables recherches opérationnelles restent sans réponse.

Les communications portent essentiellement sur trois types de dispositifs autour desquels la participation paysanne va pouvoir s'articuler. Le premier type de dispositif est constitué par des enquêtes interdisciplinaires qui permettent de stratifier le milieu concerné, de diagnostiquer les problèmes technologiques qui s'y posent, puis d'organiser en conséquence des opérations de recherche. Le second correspond à des tests techniques qui recouvrent une vaste gamme d'éventualités, selon que la responsabilité laissée aux paysans dans la réalisation de ces tests est plus ou moins grande. Le troisième coïncide avec des conseils de gestion agricole qui vont être fournis à certains paysans afin de mesurer notamment l'incidence des multiples interactions que la gestion réelle des exploitations agricoles implique quant aux décisions technologiques.

Mais là où les inquiétudes commencent, c'est que cette identification de dispositifs ne saurait suffire pour fonder une pratique de recherche qui soit opérationnelle sur deux aspects : le fonctionnement des activités de recherche proprement dites et les possibilités de diffusion des résultats technologiques en milieu rural.

La gestion de dispositifs souvent coûteux ne peut être un objectif suffisant. En vue d'organiser des pratiques de recherche plus satisfaisantes, il semble alors nécessaire de s'interroger davantage sur les priorités technologiques relatives à un milieu donné et ceci de manière à ce que la gestion de certains dispositifs, l'intervention de diverses disciplines et la participation des paysans forment un ensemble de moyens cohérents par rapport à des objectifs techniques spécifiques. Je crois que l'on devrait passer de la réflexion générale aux études de cas concrets, à partir d'une liste de questions dont voici quelques éléments : Quelles sont les préoccupations technologiques majeures qui ont été identifiées lors des études extensives et de leur transmission dans quelques villages et exploitations ? La participation paysanne a-t-elle été satisfaisante ? A-t-il été possible de mettre un ordre dans le champ indéfini des alternatives technologiques physiquement possibles afin de définir des priorités ? Comment les contraintes générales qui font que l'utilité des technologies ne procède pas seulement des paysans mais de

l'aval et de l'amont de la production agricole ont-elles été prises en compte ? Comment le travail de résolution des questions technologiques a-t-il été assuré en fonction des problèmes identifiés et ordonnés précédemment ? Quelles préoccupations technologiques ont déjà été solutionnées, en sachant qu'une solution technologique n'est jamais définitive et qu'elle inclut toujours de nouvelles difficultés.

Il y a un risque que la participation des producteurs soit sollicitée pour la mise au point d'une technologie d'intérêt discutable. L'efficacité du processus de participation des paysans suppose tout d'abord que les méthodes d'analyse et d'évaluation de l'utilité des technologies progressent, afin que les interventions du domaine technique soient organisées en conséquence.

La participation des agriculteurs au développement du génie agricole, bien qu'il ne s'agisse pas d'un objectif en soi, est un moyen d'améliorer les chances selon lesquelles les innovations seront utiles et acceptables, et de réduire au minimum les coûts de développement. Comme les autres apports dans le domaine de la recherche, il faut procéder à une planification judicieuse pour que le programme d'expérimentation sur les exploitations agricoles permette et encourage le degré souhaité d'apports au moment voulu.

Conclusions

Roger Kirkby et Peter Matlon,

*Centre de recherches
pour le développement international,
Bureau régional
pour l'Afrique orientale et australe,
Nairobi, Kenya :
Institut international de recherche
sur les cultures des zones tropicales
semi-arides,
Ouagadougou, Burkina-Faso*

Il faut souvent, dans ce cas, mettre de côté les conceptions et techniques expérimentales traditionnelles. Des méthodes appropriées pour étudier et analyser les systèmes d'exploitation agricole des paysans et pour concevoir et évaluer une technologie destinée à améliorer ces systèmes, sont toujours en pleine évolution et dépendent, en partie, des connaissances déjà acquises sur les agriculteurs locaux et leurs systèmes ainsi que de l'expérience de l'équipe scientifique. Pour ces raisons et pour d'autres, les méthodes diffèrent selon les programmes, et les différences ont tendance à masquer leur convergence à partir d'origine distinctes dans les disciplines biologiques et économiques. Les méthodes coontinueront de converger si les chercheurs peuvent résister à la tentation de forger un nouveau jargon (qui bloque la communication et de préconiser trop vigoureusement à d'autres parties une adoption non critique de leurs méthodes. Les exposés de ce volume ont rejeté les termes en mont et en aval puisqu'il s'agit de classifications trompeuses des approches en matière de recherche sur les systèmes d'exploitation agricole.

Les exposés indiquent en quoi, quand et comment les agriculteurs peuvent participer à la conception et au développement de la technologie, mais il n'est pas précisé de quelle façon les chercheurs ont suscité la participation effective des agriculteurs.

Participation des agriculteurs: quoi, quand et comment

Les résultats sont les suivants :

- Les agriculteurs peuvent aider activement à l'analyse de leurs systèmes d'exploitation agricole, en donnant des aperçus au sujet des sources de variation écologique et socio-économique et en exposant les règles de comportement, notamment celles de la culture (date et profondeur des semis, etc.). Les méthodes utilisées par les chercheurs pour obtenir les renseignements comprennent les enquêtes de reconnaissance rapides, c'est-à-dire le *sondeo* les informateurs-clés, les interviews exploratoires et approfondies et les études de cas. Les discussions de groupe et les autres techniques au cours desquelles le chercheur est principalement un observateur garantissent une attention plus soutenue et une recherche minutieuse.
- Les agriculteurs sont une source de technologie. Ils ont mis au point des techniques et de l'équipement par la méthode d'approximations successives, de manière à simplifier leurs activités ou à les rendre plus efficaces. Les chercheurs devraient concentrer leurs travaux sur ces technologies et les appliquer ailleurs dans le cadre des projets-pilotes. Le transfert de technologie entre les systèmes d'exploitation agricole de pays en développement ayant des conditions et des contraintes agro-écologiques semblables, a trop souvent été négligé par les chercheurs qui ont mis l'accent sur le développement de nouvelles techniques ou sur le transfert de technologie utilisées dans les pays industrialisés.
- S'ils reçoivent les renseignements appropriés, les agriculteurs peuvent aider à choisir la technologie qui mérite d'être expérimentée, en indiquant les problèmes techniques particuliers et en évaluant au préalable la technologie sur le plan de la faisabilité.
- Lorsque des essais sont en cours sur des terres agricoles, les agriculteurs peuvent modifier les traitements ou la gestion en réponse aux fluctuations relevant de l'environnement (à la fois agro-écologique et socio-économique), en faisant appel à leurs connaissances des conditions locales.
- Pendant et après les essais, les agriculteurs peuvent se partager la tâche de l'évaluation et, par conséquent, contribuer à la conception ou la reformulation du programme de recherches de la saison suivante.

Participation accrue des agriculteurs aux expériences

La première étape visant à optimiser la participation des agriculteurs aux expériences effectuées sur les terres agricoles consiste à organiser les essais de manière à ce qu'ils reflètent les objectifs, les circonstances et les étapes du développement technologique. Bien que les expériences, au cours desquelles les traitements et les variables sont attentivement contrôlés par les chercheurs, soient essentielles au cours des premières étapes de la conception technologique, de manière à pouvoir établir les relations techniques entre

les facteurs de production, les expériences effectuées par les agriculteurs devraient constituer une importante partie du programme. Pour concevoir les expériences, il faut soigneusement établir le degré voulu de participation des agriculteurs, de même que la précision technique et statistique requise par les objectifs des essais. Par exemple, si l'objectif porte sur l'étude des interactions entre les diverses techniques de gestion et les traitements à l'aide d'engrais, les chercheurs doivent appliquer l'engrais (précision nécessaire) dans des parcelles reproduites dans plusieurs champs d'agriculteurs, tandis que les agriculteurs gèrent tous les autres aspects et que les chercheurs consignent toutes les activités. Les chercheurs peuvent accroître la participation des agriculteurs aux recherches de plusieurs façons :

- Respecter les agriculteurs ; ils représentent une source précieuse de connaissances et d'expériences locales et, en fin de compte, ce sont eux qui décident si une nouvelle technologie doit être adoptée. Ils constituent les collègues et les membres d'une équipe interdisciplinaire et ils doivent être traités en conséquence. La communication et le respect mutuel peuvent être encouragés par une ouverture d'esprit, le respect des coutumes, de même que des contraintes. Par exemple, les chercheurs doivent arriver à temps aux réunions ou pour les visites dans les champs, établir l'horaire des visites à des périodes convenant aux agriculteurs plutôt que pendant les heures de travail, éviter d'obliger les agriculteurs à faire des frais inutiles ou à satisfaire à des obligations sociales, comme la préparation de repas. Ils doivent également utiliser la langue et les unités de mesure familières aux agriculteurs. En raison de leur facilité à percevoir les normes locales, les anthropologues peuvent habituellement aider les agronomes et les autres chercheurs à trouver des moyens acceptables et efficaces de manifester du respect à l'égard des agriculteurs et de leurs cultures. En outre, les universités devraient faire prendre conscience aux chercheurs de l'avenir des contributions possibles des agriculteurs et d'autres disciplines. En d'autres termes, les universités devraient encourager la recherche interdisciplinaire, au lieu de mettre de l'avant une attitude élitiste.
- Utiliser les expériences des agriculteurs dans le domaine de la technologie ; l'agriculture en général et les modes de production courants, les pratiques et les variétés en particulier sont les produits d'une expérimentation informelle effectuée par la majorité, sinon la totalité, des agriculteurs. Cela comprend souvent leurs procédés d'approximations successives et la modification de recommandations formulées dans le cadre des programmes officiels de recherche. Ces programmes peuvent tirer profit de l'expérimentation traditionnelle des agriculteurs puisque ceux-ci possèdent certainement, des connaissances plus approfondies sur leurs sols, leurs propriétés compatibles avec certains modes de culture, les espèces indicatrices du degré de fertilité des sols, la gamme adaptative des variétés locales et introduites, etc. Les chercheurs peuvent établir rapidement des rapports en manifestant leur intérêt sincère pour apprendre ce que savent déjà les agriculteurs et appliquer ces connaissances dans la conception des programmes de recherche.
- Etablir des rapports le plus vite possible, en introduisant des essais sur le terrain ; la première saison des essais sur les exploitations

agricoles est planifiée en fonction d'une compréhension pratique mais sommaire des besoins en technologie de la région. L'approche analytique des systèmes en vue de la mise au point d'une technologie est itérative, et les premières expériences sur les exploitations agricoles permettent aux chercheurs d'améliorer leurs analyses préliminaires du système de production. Les expériences ayant déjà donné raison aux agriculteurs quant à leur fonction d'évaluateur, peuvent contribuer à établir le rôle actif et créatif que les agriculteurs devraient jouer dans les stades ultérieurs.

- S'assurer que les agriculteurs comprennent les objectifs des expériences ; les agriculteurs, de même que les chercheurs doivent faire la distinction entre une expérience sur une exploitation agricole et une démonstration. Bien que des essais sur des terres agricoles puissent faire la preuve de l'efficacité des techniques, il s'agit principalement d'expériences destinées à mettre au point, à améliorer ou à vérifier une technologie qui n'a pas encore eu d'application pratique dans le milieu considéré des agriculteurs. Les agriculteurs qui comprennent les objectifs des recherches vont vraisemblablement être plus honnêtes dans leur évaluation de la technologie, moins déçus et moins critiques à l'égard des résultats défavorables que ceux qui considèrent l'exercice comme une démonstration. Les chercheurs doivent avertir les agriculteurs que la technologie n'a pas encore fait ses preuves et que leur aide dans son évaluation serait appréciée.
- Envisager une technologie destinée à régler les problèmes perçus par les agriculteurs ; une fois que les besoins en recherche d'une région ont été analysés, la technologie doit être conçue pour régler les problèmes et améliorer l'exploitation des ressources. Il est fort probable que les agriculteurs s'engageront plus rapidement dans un programme orienté vers la solution des problèmes qui les concernent (par exemple, un parasite nuisant aux cultures qui provoque des dommages visibles) que dans un programme axé sur des potentialités qu'ils ne connaissent pas (par exemple, les variétés qui réagissent aux engrais). Une fois que les agriculteurs auront perçu les avantages découlant du programme, des approches plus ambitieuses peuvent être prises. L'approche dépend des renseignements disponibles sur les technologies alternatives pour la région et l'économie agricole (de subsistance ou marchande). C'est la raison pour laquelle les approches dans le domaine de la recherche sur les systèmes d'exploitation agricole en Afrique diffèrent de celles d'Asie.
- Choisir les coopérants parmi les agriculteurs selon les objectifs des expériences ; les situations et les besoins des agriculteurs en recherche diffèrent même à l'intérieur d'une zone agro-écologique. Classer les agriculteurs en fonction de cette variation devrait être une première étape dans la conception d'un programme d'expériences. En mettant l'accent sur la variation, les chercheurs peuvent identifier les agriculteurs dont l'intérêt à l'égard du programme a de bonnes chances d'être élevé. Permettre aux agriculteurs de choisir parmi plusieurs types de technologies choisies pour le développement ou les essais, est une façon d'accroître leur intérêt, d'améliorer leur compréhension des objectifs et de leur permettre de se familiariser

avec les expériences des autres dans la collectivité. Cette tactique devrait également donner lieu à des évaluations plus valables.

- Permettre aux agriculteurs de modifier les expériences ; le programme des expériences sur le terrain est conçu pour vérifier l'efficacité de la technologie dans un ensemble de circonstances communes à de nombreux agriculteurs, bien que quelques individus seulement puissent être choisis pour une coopération active lors des essais. Le maintien d'un degré d'uniformité au cours des essais reproduits avec plusieurs agriculteurs est, par conséquent, important pour l'interprétation ultérieure. Toutefois, les essais dirigés par les agriculteurs ont pour avantage de donner aux chercheurs une certaine idée de la performance d'une technologie, lorsqu'elle est appliquée par des agriculteurs. La façon d'exploiter cet avantage consiste à encourager les initiatives individuelles dans le choix et l'application des traitements, en s'assurant que seuls les éléments essentiels sont reproduits. Par exemple, les agriculteurs pourraient ajouter plusieurs variétés locales à un essai de variété sans entraver l'analyse des résultats ; de même, une certaine flexibilité dans la gestion devrait être accordée aux agriculteurs, particulièrement en réaction à des circonstances imprévues, comme la sécheresse, les attaques de parasites ou la pénurie de main-d'œuvre pour le désherbage. La flexibilité augmente le nombre d'observations, d'interviews et de relevés qui doivent être faits par les chercheurs, mais maximise les avantages des essais sur le terrain. L'application des grandes séries (parcelles et agriculteurs) est essentielle pour effectuer des comparaisons valables des essais sur le terrain, pour lesquels les agriculteurs choisissent des stratégies de gestion, et permet de regrouper, à des fins d'analyse, les résultats provenant de différents champs.
- S'entendre avec les agriculteurs coopérants sur le choix des personnes qui participeront aux essais et sur la nature de leur contribution ; le fait de garder la confiance des agriculteurs dépend en partie d'une bonne compréhension initiale des responsabilités et d'une interprétation exacte des engagements lorsque des événements inattendus se produisent, comme une récolte déficitaire. L'honnêteté et l'ouverture d'esprit de la part des chercheurs sont la clé de voûte des discussions fructueuses avec les agriculteurs, mais il n'y a aucun consensus sur la proportion des coûts et des risques inhérents aux programmes expérimentaux que doivent absorber les agriculteurs. De nombreuses personnes préconisent des programmes qui fournissent des apports expérimentaux gratuits, mais prévoient que les agriculteurs fournissent tous les autres apports ; d'autres allèguent que le traitement de vastes parcelles déforme inutilement l'évaluation fournie par les agriculteurs, en raison de la tendance à créer une dépendance à l'égard de la collaboration permanente avec les chercheurs.
- Organiser des expériences sur le terrain, de la même manière que pour l'expérimentation traditionnelle ; les agriculteurs effectuent leurs propres essais de la nouvelle technologie importée de l'extérieur ou introduite par des agents de programmes de vulgarisation, avant de l'adopter ou de la rejeter. Bien que la façon dont les agriculteurs mènent leurs expériences n'ait habituellement d'intérêt que

pour les anthropologues, il s'agit d'une information vitale pour les chercheurs qui veulent obtenir une participation plus étroite des agriculteurs aux essais de la technologie. Par exemple, est-ce que les agriculteurs utilisent une configuration particulière ou un certain nombre de rangées au moment de l'expérimentation de nouvelles variétés ? De quelle manière l'expérience doit-elle être conçue pour être compatible avec les pratiques culturelles de l'agriculteur ? Et combien de traitements peuvent être comparés avant que l'expérience devienne trop complexe pour maintenir l'intérêt de l'agriculteur ?

- Encourager les agriculteurs à penser que les expériences sont les leurs ; les agriculteurs estimeront que les expériences relèvent uniquement de la compétence des chercheurs, à moins qu'on ne leur donne de bonnes raisons de les considérer sous un autre angle. S'ils estiment que les expériences les concernent au lieu de considérer que les champs ont été prêtés aux chercheurs, et que la technologie, si elle se révèle utile, pourra leur être profitable, ils vont vraisemblablement utiliser les méthodes de gestion auxquelles ils font confiance et évaluer attentivement les essais. Les renseignements découlant des essais seront valables pour d'autres agriculteurs de la région et ne seront pas perdus pour le chercheur, même s'il n'est pas présent au moment de la récolte.

L'avenir

Le potentiel de la participation traditionnelle des agriculteurs en vue d'améliorer les programmes officiels de la mise au point de technologies, particulièrement en vue d'épargner les coûts des analyses et du temps dans l'évaluation des innovations potentielles, n'est pas encore bien compris. L'étude systématique des méthodes traditionnelles par des experts scientifiques, en collaboration avec des spécialistes en sciences sociales sur un petit échantillon de systèmes d'exploitation agricole serait utile : les chercheurs doivent savoir de quelle manière les agriculteurs considèrent et évaluent la nouvelle technologie, particulièrement dans l'agriculture de subsistance. Les chercheurs qui sont vraiment intéressés à améliorer la production des agriculteurs doivent consentir à explorer l'organisation sociale, les attitudes et les pratiques de production des agriculteurs, tandis que les scientifiques agricoles doivent être en mesure, à une certaine étape, non seulement d'abandonner le contrôle des expériences, mais également d'inculquer aux agriculteurs le sens de la propriété et la charge du contrôle. L'exécution d'une expérience en surplus d'une culture normale, et destinée à expérimenter une technologie de culture (variétés ou types d'engrais, par exemple) au lieu de la réalisation de cette expérience un jour distinct et sur un emplacement séparé, est une possibilité et cela nécessite une organisation particulièrement bonne, de même qu'une préparation de la part de l'équipe de chercheurs qui peut être obligée de recevoir une formation supplémentaire.

Personne n'a probablement encore exploité entièrement le potentiel de la participation des petits agriculteurs des pays en développement au processus de création de nouvelles technologies. Les instituts de recherche officielle,

qui n'ont pas eu droit au chapitre dans ce volume, sont les organisations non gouvernementales qui ont tendance à collaborer étroitement avec les agriculteurs, dans le cadre de programmes basés souvent sur le double concept de la recherche opérationnelle et de la vulgarisation. Une combinaison des approches et des méthodes entre ces groupes et les autres instituts de recherche pourrait être particulièrement bénéfique.

Un autre domaine qui n'a pas bien été étudié est le potentiel concernant l'amélioration de la rentabilité de la recherche grâce à la collaboration des agriculteurs, interaction des agriculteurs et aide aux agriculteurs dans la conduite d'expériences personnelles plus intensives. Les agriculteurs se transmettent les uns aux autres leurs connaissances technologiques et offrent même leurs services en qualité d'experts-conseils techniques. Par exemple, les chercheurs de l'Université de Dar es Salaam, en Tanzanie, ont récemment coordonné un échange entre agriculteurs en encourageant un groupe à présenter une technologie traditionnelle éprouvée à une tribu différente dans une nouvelle région de même écologie, et à aider à la fois ce groupe et les chercheurs à mettre en œuvre une expérience officielle pour évaluer son rendement. De telles approches sont actuellement utilisées dans une région du Burkina-Faso où des groupes d'agriculteurs se visitent régulièrement afin d'observer comment des paysans de différents villages adaptent des principes normalisés de conservation des sols à leurs ressources et à leurs besoins locaux.

Il reste donc encore beaucoup à faire, mais le départ est donné, et avec le temps et l'expérience, on peut escompter la mise au point de méthodes plus précises et de leurs limites, à condition que les experts techniques considèrent que la participation active des agriculteurs est un outil important et qu'ils leur accordent suffisamment de temps pour s'assurer leur concours.

Bibliographie



Abalu, G.O.I. et Ogungbile, A.O.
1982. Organization and management of farming systems research: experiences from the Institute for Agricultural Research, Samaru. Paper prepared for the Training Workshop on Farming Systems Research, Benin City, 19-28 juillet.

AGRISCOPE. 1983. Dossier: L'exploitation agricole, une approche globale. Revue interdisciplinaire de l'Ecole supérieure d'agriculture d'Angers. Angers, France. Editions de l'ARPEPS.

ARDA (Agricultural and Rural Development Authority). 1982. Sebungwe regional plan: report of the first regional planning workshop. Harare Zimbabwe. ARDA.

Ashby, Jacqueline et de Jong, Gerhard. 1980. Farmer field preparation and tillage practices, implications for fertilizer technology research. Cali, Colombie. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Baltensperger, D., Ocumpaugh, W., Kankle, W., Lee, R., Palmer, A, Holt J. et Spreen, T. 1982 Proposal for multidisciplinary research of the beef cattle industry in Florida. Gainesville, Floride, E.U., University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences.

Barlett, Peggy F. 1980. Adaptive strategies in peasant agricultural production. Annual Review of Anthropology, 9, 545-573.

Beals, A.R. 1967. Culture in process. Toronto, Canada. Holt, Rinehart and Winston.

Bennett, John W. 1969. Northern plainsmen: adaptive strategy and agrarian Life. Hawthorne, New-York. E.-U., Aldine Publishing.

Benoit-Cattin, M. 1977a. Bilan et perspectives des recherches sur le développement rural menées dans les unités expérimentales. Compte-rendu du séminaire organisé au CNRA (Centre national de recherches agronomiques de Bambey) Bambey, Sénégal, 16-21 mai. Dakar, Sénégal, ISRA/GERDAT (Institut sénégalais de recherches agricoles/Groupement d'études et de recherche pour le développement de l'agronomie tropicale).

1977b. La mécanisation des exploitations agricoles au Sénégal: Le cas des unités expérimentales. Machinisme agricole tropical, 65.

1978. Le Conseil de gestion aux exploitations agricoles comme méthode d'action et de recherche sur leur dynamique. In CNRA (Centre national de recherches agronomiques de Bambey), L'Approche socio-économique des exploitations agricoles au Sénégal. Bambey, Sénégal. CNRA. 25-32.

1979a. Approche socio-économique des exploitations agricoles. In ICRISAT. Proceeding of the International Workshop on Socioeconomic Constraints to Development of Semi-Arid Tropical Agriculture. Hyderabad. Inde, 19-23 février 1979. Hyderabad. Inde. ICRISAT.

1979b. Du développement agricole à l'aménagement de l'espace. L'exemple des unités expérimentales du Sine-Saloum (Sénégal). In ORSTOM (Office de la recherche scientifique et technique outre-mer). Maîtrise de l'espace agricole et développe-

- ment en Afrique agricole — Actes du colloque de Ouagadougou, 4-8 déc. 1978. Paris, France, ORSTOM, Mémoires 89, 275-279.
- Benoit-Cattin, M. et Faye, J. 1982. L'exploitation agricole familiale en Afrique soudano-sahélienne. Paris, France, Agence de coopération culturelle et technique, Presses universitaires de France, Collections techniques vivantes.
- Billaz, R. et Diawara, J. 1981. Enquêtes en milieu rural sahélien. Paris, France. Agence de coopération culturelle et technique, Presses universitaires de France, Collection techniques vivantes.
- Billaz, R. et Tourte, R. 1982. Approche des systèmes agraires et fonction recherche-développement. *L'Agronomie tropicale*, 3, juillet-septembre.
- Blackie, M.J. 1982. Time to Listen : a perspective on agricultural policy in Zimbabwe. *Zimbabwe Agricultural Journal*, 79(5), 151-156.
1983. Restructuring agricultural delivery systems in sub-Saharan Africa : a case study of Zimbabwe. Paper prepared for the Conference on Accelerating Agricultural Growth in Sud-Saharan Africa, IFPRI (International Food Policy Research Institute) and Department of Land Management, University of Zimbabwe, Victoria Falls, Zimbabwe, 29 août - 1^{er} septembre.
- Bohannon, L. 1966. Shakespeare in the bush. *Natural History Magazine*, 75.
- Brokensha, David, Warren, David et Werner, Oswald. 1980. Indigenous knowledge systems and development. Lanham, Maryland, E.-U., University Press of America.
- Brush, Stephen B. 1976. Introduction to cultural adaptations to mountain ecosystems. *Human Ecology*, 4(2), 125-133.
- Byerlee, Collinson, M.P. et Ali, J. 1980. Planning technologies appropriate to farmers, concepts and procedures. El Batan, Mexico, CIMMYT.
- Callear, D. 1982. Social and cultural factors involved in production by small farms in Wedza communal area, Zimbabwe, of maize and its marketing. Paris, France, UNESCO, Division for the Study of Development, Report RRD 17.
- Cancian, Frank. 1972. Change and uncertainty in a peasant economy. Palo Alto, California, E.-U., Stanford University Press.
- CERES (Centre d'études et de recherches économiques et sociales). 1983. Revue de la FAO. Tunis, Tunisie, CERES, Numéro spécial, ONG, mai-juin, n° 93.
- Chavunduka, G. 1982. Report of the Commission of Inquiry into the Agricultural Industry, to the President. Harare, Zimbabwe, Gouvernement du Zimbabwe.
- Chibnik, Michael. 1881. Evolution of cultural rules. *Journal of Anthropological Research*, 37(3), 256-268.
- CIMMYT (Centre international d'amélioration du maïs et du blé). 1978. Demonstrations of an interdisciplinary approach to planning adaptive agricultural research programmes. Nairobi, Kenya, CIMMYT, East Africa, Report 3.
1980. Planning technologies appropriate to farmers : concepts and procedures. El Batan, Mexico, CIMMYT.
- Codere, H. 1950. Fighting with property. New-York, E.-U., American Ethnological Society, Monographs, 18.
- Collinson, M. 1980. Low-cost approach to understanding small farmers : identifying target groups, evaluating local circumstances, the exploratory survey, the verification survey. *Farming Systems Newsletter* (Nairobi), 1, avril.
1981. Diagnostic survey for adaptive research planning in the south of Chibi district, Victoria Province, Zimbabwe. Nairobi, Kenya, CIMMYT, Afrique de l'Est (polycopie).
- Coulson, E. 1953. Markah Indians. Manchester, Angleterre, Manchester University Press ; Minneapolis, E.U., University of Minnesota Press.
1960. Social organisation of the Gwembe Tonga. Manchester, Angleterre, Manchester University Press.
1971. Social consequences of resettlement. Manchester, Angleterre, Manchester University Press.
- Coulson, E. et Scudder, T. 197v. New economic relationships between the Gwembe valley and the Line of Rail. In Parkin, D., éd., Town and country in Central and Eastern Africa. Londres, Angleterre, Oxford University Press.
- Daplyn, M.G. et Poate, C.D. 1981. Some macro-and micro-economic constraints on agricultural production and innovation. Paper prepared for the First National Seminar on the Green Revolution in Nigeria, Zaria, 24-27 septembre.
- Dinkel, D. 1963. Light-induced inhibition of potato tuber sprouting. *Science*, 141, 1047-1048.

- DRSPR (Division de recherches sur les systèmes de production rurale). 1983. Rapport de la campagne 1982-83. Proposition de programmes 1983-84, Bamako, Mali, Commission technique sur les systèmes de production rurale, mars, 62-78.
- Dyson-Hudson, R. 1972. Pastoralism : self-image and behavioral reality. In Irons, W. et Dyson-Hudson, N., réd. *Perspectives on Nomadism*. Leiden, Pays-Bas, J. Brill, 30-47.
- Eicher, C.K. et Baker, D.C. 1982. Research on agricultural development in sub-Saharan Africa : a critical survey. East Lansing, E.U., Michigan State University, International Development Papers 1.
- Eidheim, H. 1969. When ethnic identity is a stigma. In Barth, F., réd., *Ethnic Groups and Boundaries*. New-York, E.-U., Universitetsforlaget.
- Epstein, T.S. 1975. Economic and social aspects of labor utilization in the semi-arid tropics. In ICRISAT, 75, 669-182.
- Falkenhorst, J. 1983. Economics of tsetse control in the Sebungwe region of Zimbabwe. Cologne, RFA, Université de Hohenheim, Centre for Tropical Africa, Institute of Agricultural Economics and Social Sciences (thèse de M.Sc.).
- Faye, J. 1980. Participation paysanne et prise en compte des besoins des catégories les plus défavorisées. Quelques idées sur les conditions de la participation paysanne à partir d'un programme de recherche. Workshop on Socio-Economic Constraints to Development of Semi-Arid and Tropical Agriculture, Hyderabad, Inde, 19-23 février 1979.
- Fernandez, Angel. 1976. Infraestructura para la comercializacion del producto alimenticio papa : informe preliminar. Lima, Pérou, Editora Peruana.
- Fisher, N.M. 1982. On-farm experimentation in northern Nigeria. Paper prepared for the Workshop on On-Farm Experimentation for Farming Systems Research, Ibadan, 31 mai-4 juin.
- Fisher, N.M. et Lagoke, S.T.O. 1982. Cropping systems research in northern Nigeria with particular reference to the improvement of crop mixtures. Paper prepared for the Training Workshop on Farming Systems Research, Benin City, 19-28 juillet.
- Frake, Charles O. 1971. Ethnographic study of cognitive systems. In Gladwin, T. et Sturtevant, W., réd., *Anthropology and Human Behavior*, Washington, D.C., Etats-Unis, Anthropological Society of Washington, 72-93.
- Franzel, Steven. 1983. Planning an adaptive production research program for small farmers : a case study of farming systems research in Kirinyaga District, Kenya. East Lansing, E.-U. Michigan State University (thèse doctorale).
- Gardner, Wightman. 1951. Production of tobacco. New-York, E.-U., Blakiston.
- Gilbert, El H., Norman, David W. et Winch, Fred E. 1980. Les recherches sur les systèmes d'exploitation agricole : une évaluation critique. East Lansing, E.-U. Michigan State University, Department of Agricultural Economics, Rural Development Paper 6.
- Gisborne, J.H. et King, H.E., 1958. Yield per acre on return per disponible man-day. Northern Nigeria Newsletter, 10, 6-8.
- Gladwin, Christina. 1976. View of the plan Puebla : an application of hierarchical decision models. *American Journal of Agricultural Economics*, 58 (5), 881-887.
- 1979a. Cognitive strategies and adoption decisions : a case study of nonadoption of an agronomic recommendation. *Economic Development and Cultural Change*, 28 (1), 155-173.
- 1979b. Production functions and decision models : complementary models. *American Ethnologist*, 6 (4), 653-674.
1980. Theory of real-life choice : applications to agricultural decisions. In Barlett, P., réd., *Agricultural Decision Making : Anthropological Contributions to Rural Development*. New-York, E.-U., Academic Press.
1983. Contributions of decision-tree methodology to a farming systems program. *Human Organization*, 42 (2), 146-157.
- Gladwin, Christina et Zabawa, Robert. 1983. Effects of concentration on the full-time farmer in Gadsden County, north Florida : his strategies to survive and preserve his farmland. Paper prepared for the Society of Economic Anthropology, Iowa City, Iowa, avril.
- Glick, Leonard. 1964. Categories and relations in Gimi natural science. *American Anthropologist*, 66 (4), 273-280.

- Gross, D. et Underwood, B. 1975. Technological change and caloric costs in northeastern Brazilian sisal plantations. In Brady, I.A. et Isaac, B.L., réd. *A Reader in Culture Change : Case Studies*. Cambridge, Massachusetts, E.-U., Schenkman Publishing Company.
- Hall, E.T., Jr. et Foote Whyte, W. 1960. Intercultural communication : a guide to men of action. *Human Organization*, 19 (1).
- Hansen, A. et Oliver-Smith, A., réd. 1982. Involuntary migration and resettlement : the problems and responses of dislocated people. Boulder, Colorado, E.-U., Westview Press.
- Harkness, C. 1970. Trade in Nigerian groundnuts. Paper prepared for the Grain Legume Seminar, Ibadan, Nigéria, 14 juin.
- Harris, M. 1959a. Economy has no surplus ? *American Anthropologist*, 61, 185-199.
- 1959b. Labor migration among the Mozambique Tonga : cultural and political factors. *Africa*, 21, 50-64.
1968. *Rise of Anthropological theory*. New-York, E.-U., Thomas Y. Crowell Publishers.
- Harris, M. et Morren, G. 1966. Limitations of the principle of limited possibilities. *American Anthropologist*, 68, 122-127.
- Hart, Robert. 1980. Agroecosistemas : conceptos basicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE (Centro Agronomico Topical de Investigacion y Ensenanza).
- Harwood, Richard R. 1979. Small farm development : understanding and improving farming systems in the humid tropics. Boulder, Colorado, E.-U., Westview Press.
- Hays, H.M. et Raheja, A.K. 1977. Economics of sole crop cowpea production in Nigeria at the farmer's level using improved practices. *Experimental Agriculture*, 13, 149-154.
- Hildebrand, P.E. 1978. Generating technology for traditional farmers : a multidisciplinary methodology. New Delhi, Inde, CIMMYT, Asian Report 8.
- Hildebrand, Peter et Waugh, Robert. 1983. Farming systems research and development. *Farming Systems Support Project Newsletter*, 1 (1), 4-5.
- ICRISAT (Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides). 1975. Workshop on farming systems. Hyderabad, Inde, 18-21 novembre 1974. Hyderabad, Inde, ICRISAT.
- Iyamabo, D.E. 1983. Keynote address at the on-farm research training workshop for the West African region. International Institute for Tropical Agriculture Ibadan, Nigéria, 7-18 mars.
- Jackson, J., Blackie, M.J. et de Swardt, M.L.A., Human and economic conditions in the communal lands of Zimbabwe Science News (sous presse).
- Jodha, N.S., Asokan, M. et Ryan, J.G. 1977. Village study methodology and resource endowments of the selected villages in ICRISAT's village level studies. Hyderabad, Inde, ICRISAT, Economics Program, Occasional Paper 16.
- Johnson, Allen. 1971. Security and risk-taking among poor peasants. In Dalton, G., réd., *Studies in Economic Anthropology*. Washington, D.C., E.-U., American Anthropological Association. Monograph 7, 143-150.
- Kaplan, A. 1964. *Conduct of inquiry : methodology for behavioral science*. Novato, Californie, Chandler and Sharp Publishers.
- Kaplan, D. et Manners, R.A. 1972. *Culture theory*. Englewood Cliffs, New Jersey, E.-U., Prentice-Hall International.
- Kay, Paul. 1971. Taxonomy and semantic contrast. *Language*, 47, 866-887.
- Kincaid, Randall. 1960. Shade tobacco growing in Florida. Gainesville, Floride, E.-U., University of Florida, Agricultural Experiment Station, Bulletin 136, 5-41.
- Kleene, P. 1982. Le Conseil de gestion aux exploitations. Sikasso, Mali, DRSPR, octobre, document de travail 82.6, 12 p.
- Kuhn, T.S. 1971. *Structure of scientific revolutions*, 2^e édition. Londres, Angleterre, University of Chicago Press Ltd.
- Leacock, E. 1954. Montagnais hunting territory and the fur trade. Washington, D.C., E.-U., American Anthropological Association, Publications Department, Memoir 78.
- Lee, D. 1950. Codifications of reality : lineal and non-lineal. *Psychosomatic Medicine*, 12 mai.
- Lee, R.B. 1968. What hunters do for a living or how to make out on scarce resources. In Lee, R. et DeVore, I., réd., *Man the Hunter*. Hawthorne, New York, E.-U., Aldine Publishing, 30-43.

- 1969a. Eating Christmas in the Kalahari. *Natural History*, 78 (10). *
- 1969b. Bushman subsistence : an input-output analysis. In Vayda, A.P., réd., *Environment and Cultural Behavior*. Garden City, New York, E.-U., Natural History Press, 47-79.
1973. Mongongo : the ethnography of a major wild food resource. *Ecology of Food and Nutrition*, 1 (1), 1-15.
- Liman, M. 1982. Prospects of agricultural development in Nigeria in the eighties. Public lecture delivered by the Permanent Secretary, Federal Ministry of Agriculture, to the Ahmadou Bello University Academic Community, 29 juillet.
- Malinowski, Bronislaw. 1922. *Argonauts of the western Pacific*. Londres, Angleterre, Routledge and Kegan Paul Ltd.
- Mayer, Enrique. 1979. Land-use in the Andes : ecology and agriculture in the Mantaro valley of Peru with special reference to potatoes. Lima, Pérou, CIP (Centro Internacional de la Papa), Social Science Unit.
- McIntire, John et Matlon, J.P. 1981. Hypotheses in the village studies of ICRISAT's West African Economics Program. Ouagadougou, Burkina Faso, ICRISAT.
- Moran, Emilio F. 1979. Human adaptability : an introduction to ecological anthropology. North Scituate, Massachusetts, E.-U., Dupbury.
- Mudenda, J.F. 1983. Lusumpuko I (development) in Binga. Paper prepared for the Symposium on Development in Binga, Ministry of Local Government, Binga, Zimbabwe, 24-25 juillet.
- Norman, D.W. 1972. Economic survey of three villages in Zaria Province. Samaru, Zaria, Institute for Agricultural Research, Miscellaneous Paper.
1980. Farming system approach : relevancy for the small farmer. East Lansing, E.-U. Michigan State University, Department of Agricultural Economics, Rural Development Paper 5.
1982. Farming systems approach to research. Manhatton, Kansas, State University, Farming Systems Research Paper 3.
- Norman, David et Gilbert, Elon. 1981. General overview of farming systems research. In Shaner, W.W., Phillip, P.F. et Schmehl, W.R., réd., *Readings in Farming Systems Research and Development*. Boulder, Colorado, E.U., Westview Press.
- Norman, David, Simmons, Emmy et Hays, Henry. 1982. Farming systems in the Nigerian savanna. Boulder, Colorado, E.U., Westview Press.
- Palmer, R. 1977. Agricultural history of Rhodesia. In Palmer, R. et Parsons, N., réd., *Roots of Rural Poverty in Central and Southern Africa*. Londres, Angleterre, Heinemann.
- Piaget, J. 1960. *Psychology of intelligence*. Totowa, New Jersey, E.-U. Littlefield, Adams and Co.
- Plath, C.V. 1970. Florida shade tobacco economics of production, 1969. Gainesville, Floride, E.-U., University of Florida. Department of Agricultural Economics, Florida. Department of Agricultural Economics, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences.
- Rappaport, R.A. 1967. Ritual regulation of environmental relations among a New Guinea people. *Ethnology*, 6, 17-20.
- Rhoades, R. et Rooth, R. 1982. Farmer-back-to-farmer : a model for generating acceptable agricultural technology. *Agricultural Administration*, 11, 127-137.
- Rhoades, R. Booth, R. et Potts, M. 1983. Farmer acceptance of improved potato storage practices in developing countries. *Outlook on Agriculture*, 12 (1), 12-16.
- Rhoades, R., Booth, R., Shaw, R. et Werge, R. 1982. Interdisciplinary development and transfer of post-harvest technology at the International Potato Center. In IRRI (International Rice Research Institute), *Role of Anthropologists and Other Social Scientists in Interdisciplinary Teams Developing Improved Food Production Technology*. Report of an Exploratory Workshop. Los Baños, Philippines, IRRI, 1-8.
- Richard, J.F. 1974. Le Conseil de gestion aux exploitations agricoles du Sud du Sine-Saloum. Bambey, Sénégal, CNRA (Centre national de recherches agronomiques de Bambey).
- Ross, J., Spreen, T. et Arnade, C. 1983. Costs and returns from overwintering feeder cattle in north Florida. Gainesville, Floride, E.-U., University of Florida, Food and Resource Economics Department, Economic Information Report 183.

- Ryan, James G. 1977. Farming systems research in the economics program. Hyderabad, Inde. ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Discussion Paper 2.
- Sahlins, M. 1972. Economic anthropology and anthropological economics. *Social Sciences Information*, 18(5).
- Schank, Rgoer et Abelson, Robert. 1977. Scripts, plans, goals and understanding. New-York, E.-U., Wiley and Sons.
- Schoemaker, Paul. 1982. Expected utility model : its variants, purposes, evidence and limitations, *Journal of Economic Literature*, 20, 529-563.
- Scudder, T. 1962. Ecology of the Gwembe Tonga. Manchester, Angleterre Manchester University Press.
1982. Regional planning for people, parks and wildlife in the northern portion of the Sebungwe region. Harare, University of Zimbabwe. Department of Land Management, Working Paper 3/82 (polycopie).
- Scudder, T. et Coulson, E. 1979. Long-term research in Gwembe valley. In Foster, G.M., réd., *Long-Term Field Research in Social Anthropology*. New-York, E.-U., Academy Press.
1980. Secondary education and the formation of an elite : the impact of education on Gwembe district, Zambie. New-York, E.-U., Academic Press.
- Shaner, W.W., Phillip, P.F. et Schmehl, W.R., réd., 1981. Readings in farming systems research and development. Boulder, Colorado, E.-U., Westview Press.
1982. Farming systems research and development : guidelines for developing countries. Boulder, Colorado, E.-U., Westview Press.
- Spradley, James. 1979. Ethnographic interview. New-York, E.-U., Holt, Rinehart and Winston.
- Spreen, Thomas, Ross, Joe, Pheasant, Jimet Moore, John. 1983. Simulation model for backgrounding feeder cattle in Florida. Gainesville, Floride, E.-U., University of Florida, Food and Resource Economics Department (polycopie).
- Stein, W. 1961. Hualcani : Life in the highlands of Peru. Ithaca, New-York, E.-U., Cornell University Press.
- Stratton, G.M. 1897. Vision without inversion of the retinal image. *Psychological Review*, 4, 341-360 ; 463-481.
- Tupac Yupanqui, A.L. 1978. Aspectos fisiologicos del almacenamiento de tuberculos — semilla de papa : influencia de la temperatura y La Luz. Lima, Pérou, Universidad Nacional Agraria (thèse).
- Weinrich, A.K.H. 1977. Tonga people on the southern shore of Lake Kariba. Gweru, Zimbabwe, Mambo Press.
- Werge, R. 1977. Potato storage systems in the Mantaro valley region of Peru. Lima, Pérou, Centro Internacional de La Papa, Social Science Department, Special Publication.
1980. Potatoes, and development projects : a sociocultural perspective from the Andes. Lima, Pérou, Centro Internacional de La Papa (inédit).
- Werner, Oswald et Schoepfle, G. Mark. 1979. Handbook of ethnoscience : ethnographies and encyclopaedias. Evanston, Illinois, E.-U., Northwestern University, Department of Anthropology.
- Whyte, W.F. 1977. Potatoes, peasants, and professors . a development strategy for Peru. *Sociological Practice*, 2(1), 7-23.
- Winkelman, Donald et Moscardi, Edgardo. 1981. Aiming agricultural research at the needs of farmers. In Shaner, W.W. Phillip, P.F. et Schmehl, W.R. réd., *Readings in Farming Systems Research and Development*. Boulder, Colorado, E.-U., Westview Press.
- Womack, Miles Keenan. 1976. Gadsden : a Florida county in word and picture. Montgomery, Alabama, Taylor Publishing.

- Zabawa, Robert et Gladwin, Christina. 1983. Using anthropological tools to understand Florida's farming systems and the survival of Florida's small farmers. Paper prepared for the Invited Symposium of the Uses of Anthropology in Law, Agriculture, Business, Resource Management, and Community Development, Floride, Academy of Sciences, Melbourne 14-16 avril.
- Zandstra, H., Swanberg, K., Zulberti, C. et Nestel, B., réd. 1979. Caqueza : Living rural development. Ottawa, Canada, IDRC-107^e, 321 p. Centre de recherches pour le développement International.
- Zimet, David, Spreen, Thomas et Gladwin, Christina. 1983. Beef cattle production in Jefferson Country, Floride. Gainesville, Floride, E.-U., University of Floride, Food and Resource Economics Department.

Participants

Aithnard Tonyawa Directeur, Direction de recherche agronomique, B.P. 341, Lomé, Togo.

Balcel, Jean-Claude Agro-économiste, Banque internationale pour la reconstruction et le développement, 1818 H Street N.W., Washington, D.C. 20433, Etats-Unis.

Batabe, Cora Mathias Economiste, Autorité des aménagements des vallées des Voltas, B.P. 524, Ouagadougou, Burkina-Faso.

Belem, Célestin Agro-économiste, Institut burkinabé de recherche agronomique et zootechnique, B.P. 574, Ouagadougou, Burkina-Faso.

Benoit-Cattin, Michel Agro-économiste, Institut de recherches agronomiques et tropicales et des cultures vivrières, B.P. 5035, 34032 Montpellier CEDEX, France.

Berger, Michel Agronome, Institut de recherches du coton et des textiles exotiques, B.P. 208, Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso.

Bigot, Yves Agro-économiste, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale, B.P. 5035, 34032 Montpellier CEDEX, France.

Billaz, René Directeur scientifique, Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale, B.P. 5035, 34032 Montpellier CEDEX, France.

Binswanger, Hans P. Agro-économiste, Banque internationale pour la reconstruction et le développement, 1818 H Street N.W., Washington, D.C. 20433, Etats-Unis.

Blackie, Malcom Doyen, Faculté d'agriculture, Université du Zimbabwe, P.O. Box MP167, MP 167, Mount Pleasant, Harare, Zimbabwe.

Bouwen, Inge Virologiste, Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Comité inter-Etats pour la lutte contre la sécheresse au Sahel, Proejt Lutte Intégrée, B.P. 575, Ouagadougou, Burkina-Faso.

Brand, Michel Agronome, Institut de recherches du coton et des textiles exotiques, 42, rue Scheffer, 75116, Paris, France.

Broekhuysen Agro-anthropologue, Institut royal des régions tropicales, Mauritskade 63, 1092 AD, Amsterdam, Pays Bas.

Cantrell, Ronald Agronome, Farming Systems Unit (Purdue University), Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina-Faso.

Chantereau, Jacques Sélectionneur, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, B.P. 596, Ouagadougou, Burkina-Faso.

DeWalt, Billie R. Anthropologue, Département d'anthropologie, University of Kentucky, Lexington, Kentucky 40506, Etats-Unis.

Diallo, Souleymane Agro-économiste, Institut panafricain pour le développement, Région Afrique de l'Ouest, Sahel, B.P. 1756, Ouagadougou, Burkina Faso.

Djegui, Narcisse Ingénieur agronome, Département de la recherche agronomique, Station de recherche sur les cultures vivrières de Niaouli, Via Attogon, Bénin.

Dugue, Patrick Agronome, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, B.P. 633, Ouagadougou, Burkina-Faso.

Eponou, Thomas Agro-économiste, Centre ivoirien de recherches économiques et sociales, B.P. 1295, Abidjan 08, Côte d'Ivoire.



Fresco, Louise Agronome, Department of Agricultural Extension, Agricultural University Wageningen, Hollandseweeg 1, Wageningen, Pays-Bas.

Fussell, Les Agronome, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, Centre sahélien, B.P. 12404, Niamey, Niger.

Ghuildyal, B.P. Représentant adjoint, Ford Foundation, New Delhi, 55 Lodi Estate, New Delhi 110003, Inde.

Gladwin, C.H. Professeur adjoint, Food and Resource Economics Department, University of Florida, G155 McCarthy Hall, Gainesville, Florida 32611, Etats-Unis.

Glover, David Agent de programmes, économie, Division des sciences sociales, Centre de recherches pour le développement international, C.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9.

Gomez, A. Lillyam Entomologue, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Comité inter-Etats pour la lutte contre la sécheresse au Sahel, Projet Lutte Intégrée, B.P. 575, Ouagadougou, Burkina Faso.

Hildebrand, Peter E. Professeur, Food and Resource Economics Department, University of Florida, McCarthy Hall, Gainesville, Florida 32611, Etats-Unis.

Hirvonen, Maarit Agent de programmes, United Nations Development Programme, B.P. 575, Ouagadougou, Burkina Faso

Kabore, D. Assistant de recherche, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, B.P. 4881, Ouagadougou, Burkina-Faso.

Kaboré Moussa Agent de production des cultures accélérées, Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina Faso.

King, J. David Directeur associé, Modernisation économique et rurale, Division des sciences sociales, Centre de recherche pour le développement international, C.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9.

Kirkby, Roger A. Agent des programmes agricoles, Division des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de la nutrition, Centre de recherches pour le développement international, C.P. 62084, Nairobi, Kenya.

Kleene, Paul, Economiste social, Institut d'économie rurale, Mali, et Institut royal des régions tropicales, Pays-Bas, B.P. 186, Sikasso, Mali.

Lang, Mahlon Economiste Farming Systems Unit (Purdue University), Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina Faso.

Lippold, Paul C. Chef, Special Initiatives Section, Africa Bureau, Agency for International Development, Washington, D.C., Etats-Unis.

Maharoux, Alain Géographe, Institut panafricain pour le développement, Région Afrique de l'Ouest, Sahel, B.P. 1756, Ouagadougou, Burkina Faso.

Matlon, Peter J. Economiste principal, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, B.P. 4881, Ouagadougou, Burkina-Faso.

McCorkle, Constance M. Center for Research on Economic Development, University of Michigan, B.P. 35, Ouagadougou, Burkina Faso.

McIntire, John Economiste principal, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, B.P. 12404, Niamey, Niger.

Menyonga, Joseph Coordonnateur international, Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina Faso.

Morant, Philippe Agronome, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, B.P. 32, Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso.

Mulugetta, Mekuria Chef, Department of Socio-Economics and Farm Management studies, Institute of Agricultural Research, P.O. Box 2003, Addis-Abeba, Ethiopie.

Nygaard, David Chef, Farming Systems Program, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, P.O. Box 5466, Aleppo, Syrie.

Ohm, Herbert Agronome, Farming Systems Unit (Purdue University), Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina Faso.

Ouali, Firmin Economiste, Institut burkinabé de recherche agronomique et zootechnique, B.P. 596, Ouagadougou, Burkina Faso.

Poats, Susan V. Anthropologue, Farming Systems Support Project, University of Florida, FSSP 3028 McCarthy Hall, Gainesville, Florida 32611, Etats-Unis.

Poethier, Guy Agronome, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, B.P. 5118, Dakar Fann, Sénégal.

Poulain, Jean-François Ingénieur agronome, Directeur pédagogique, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, Groupement d'études et de recherches pour le développement de l'agronomie tropicale, Domaine de Lavalette, Avenue du Val de Montferland, B.P. 5098, 3433, Montpellier, CEDEX, France.

Prakab-Asante, K. Economiste vulgarisateur, West Africa Rice Development Association, P.M.B. 678, Freetown, Sierra Leone.

Renaud, Henri Agronome, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, Autorité des aménagements des vallées des Voltas, B.P. 633, Ouagadougou, Burkina Faso.

Rhoades, Robert Anthropologue, Centro Internacional de la Papa, Apartado Aéreo 5969, Lima, Pérou.

Rodriguez, Mario Agronome, culture du maïs, Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, International Institute of Tropical Agriculture, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina Faso.

Sall, Samba Economiste agricole, Institut sénégalais de recherches agricoles, B.P. 3120, Dakar, Sénégal.

Sawadogo, Sibiri Economiste agricole, Farming Systems Unit (Purdue University), Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina Faso.

Stoop, W.A. Agronome, Institut royal des régions tropicales et Institut International de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, Verl, Slotlaan 26, 3707 Ch Zeist, Pays-Bas.

Singh, R.P. Economiste, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru 502324, Hyderabad Inde.

Tagnan, Inoussa A. Semi-Arid Food Grains Research and Development Project, B.P. 1783, Ouagadougou, Burkina Faso.

Tardieu, M. Coordonnateur régional, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, Afrique de l'Ouest, B.P. 12404, Niamey, Niger.

Thiombiano, Taladidia Directeur, Université de Ouagadougou, B.P. 7021, Ouagadougou, Burkina Faso.

Tourte, René, Chef, Division des systèmes agraires, Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières, Groupement d'études et recherches pour le développement de l'agronomie tropicale, B.P. 5035, 34032 Montpellier CEDEX, France.

Vierich, Helga Anthropologue sociale principale, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, B.P. 4881, Ouagadougou, Burkina Faso.

Vordzorgbe, Seth Agro-économiste, Crops Research Institute, P.O. Box 52, Tamalé-Nyankpala, Ghana.

Wilson, R.T. Chef d'équipe/scientifique principal des animaux, Arid and Semi-arid Zones Programme, International Livestock Centre for Africa, B.P. 60, Bamako, Mali.

Zampalegre, Alassane Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Comité inter-Etats pour la lutte contre la sécheresse au Sahel, Projet Lutte Intégrée, B.P. 5573, Ouagadougou, Burkina-Faso.

Zerbo, Kassoum Assistant de recherche, Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides, B.P. 4881, Ouagadougou, Burkina-Faso.

**Achevé d'imprimer
sur les presses
de la G.I.A. - DAKAR**

